A.

Phil. Phys.

Mathesis. De instrumentis geometricis A61.

Math. a. 25
Biler
R

Gebrauch Zweyer Neuen Mathematischen Instrumenten/

Daß Erste von
Herrn OZANAM, Math: Profs.
zu Paris. 1688.
Und das Andere von
Hn. JOH: MATTH. Bilern J. V. D.
und Käyßl. Post-Meistern in Jena
erfunden.

Mit welchen Ersten/ man geschwinde und accurat alle Auffgaben/ so zur Feldmes-Kunst gehören/ ohn einiges Ausrechnen/ gar leichtlich auf lösen kan.

Und vermittelst des Zweyten/ alle Proportiones in der Mathesi ohne Circul/ Lineal und ohne Rechnung/ bloß mit einen Seidenen schwartzen Faden oder Haar/ so wohl in Arithmethica, Geometria, Altimetria, Trigonometria, als Stereometria, Fortificatio, Astronomia und Astrologia mit ungemeiner Geschwindigkeit/ und sonderbahren Vergnügen des Liebhabers können gefunden werden/

Sonderlich aber denen Ingenieuren und welche auf Academien diese Disciplinen, lernen wollen/ zu mercklichen Vortheil und besten/ verfertiget und ans Tages Licht gebracht.

Jena/ verlegt von Henr. Christ. Crökern/ Buchhändlern und Kupfferstechern/ 1705.

Vorrede

Diejenigen so vor mir von diesem Instrument geredet/ haben so leichtsinnig und kurtz darvon gesprochen/ daß es wohl vor jetzo noch vor neu passiren kan / denn sie haben weiter nichts gewiesen / als wie man darmit in Grund legen könne; Hier aber zeigen wir/ wie es Allgemein/ und zu allen Operationibus der Feldmeßkunst / könne gebraucht werden; Und ich verwundere mich / daß ein solch bequehm und universal Instrument, hat können so lange verborgen liegen / da es ja klügere und fähigere Leute gibt als ich / die darvon hätten schreiben können. Ich halte aber

Bayerische Staatsbibliothek München

darfür / es sey geschehen/ daß die Handwercksleute grosse Schwürigkeit gemacht haben dieses Instrument wohl und fleißig auszuarbeiten und zu verfertigen. Der Herr Chapotot, Mathematischer Instrumentmacher / welchem nichts schwehr deucht/ und dessen Geschicklichkeit und grosse Experience mir schon lange bekandt / hat nach meinem Risse dieses Instrument mit solchem Fleisse und dergestalt verfertigt/ daß man von einem verständigen und guten Arbeiter nicht mehr hat verlangen können: Und die unterschiedlichen Erfahrungen die ich mit diesen Instrument im Feldmessen gemachet / sind mir dergestalt wohl gerathen/ daß ich vor jetzo versichern kan/ daß dieses Instrument das aller accurateste ist / unter allen denjenigen die bißhero inventiret worden / damit in Grundlegen zu können. Ja es ist auch das allerbequehmste / denn man gebraucht keiner Trigonometrie und Rechnens darbey/ dergestalt / daß es so wohl die Einfältigen als Klugen gebrauchen können. Es ist nöthig/ daß ich den geneig-

Bayerische Staatsbibliothek München

geneigten Leser hiermit anzeige / daß dieses Instrument nicht allein sehr fleissig und wol muß gemacht seyn / sondern man muß es auch wohl zu stellen wissen / sonsten man grosse Fehler damit begehen wird / absonderlich wenn man nicht weit von dem Objecto stehet / so man durch die Visire zu sehen begehret; Welches dann etliche (wie wohl gantz falsch) die keine Theorie, sondern nur eine grobe Praxin von diesem Instrument gehabt; zuglauben bewogen / daß es nicht gar zu accurat sey / jedoch wieder alle Vernunfft / weiln uns diese mehr als zuviel weiset daß es accurat sey; Denn mann ist hier nicht gebunden viel Winckel zu suchen / wie bey dem Semi-Circulo geschicht / welches denn niemahln so accurat, als es erfordert wird / zutrifft; Hingegen aber findet man hier die Figur und Sache gleich auf dem Instrumente / wie man weiter in der Explication sehen wird. Zum andern / weiln man alle verlangte Linien / so entweder auf der Erden / oder in der Lufft gesucht und abgesehen werden / mit diesem Uni-

versal-Instrument gleich auf das Papier bekömmt; so haben etliche/ wiewol gar verwegen / geglaubet / daß dieses Instrument nichts anders sey/ als das bekante Meß-Tischgen; Allein es ist ein grosser Unterscheid darunter / wie diejenigen leichtlich erkennen werden / welche da wissen/ wie man das Tischgen brauchet/ und wie hingegen dieses Instrument gebrauchet wird. Wir haben keinen Beweiß unserer Prattique oder Ubung hierbey gesetzt/ denn bey Gebrauch dieses Instruments bindet man sich vielmehr an eine bequehme Praxin, als eine tieffe oder schwehre Theorie, und werden diejenigen / so nur die sechs Bücher Euclidis wissen/ und zuforderst das Sechste / genug Beweißthum finden von allen Gebräuchen die in diesem Buche sind.

Gebrauch
Des
Universal-Instruments.

DIeses Instrument ist genennet worden Universal, oder Allgemein/ weilen es universaliter in praxi kan gebrauchet werden/ zu allen Geometrischen Operationibus, als: Winckel auf der Erden zu messen / oder aber in der Lufft / oder aber einen Winckel zu machen/ was man vor einen verlangt. Item / Parallel-Lienien zu ziehen auf der Erden oder im Felde/ da einem gewisse Linien auf dem Felde gegeben werden / oder aber auch Perpendicular-Linien zu machen. Ferner / alle gerade Linien auf dem Felde zu messen/ mit gar leichter Mühe / und grosser Accuratesse, ohne einiges rechnen / ja / man kan auch unterschiedliche Linien auf einmahl messen ohne eintzige Mühe/ wenn man auf einer Seiten zu denenselben kommen kan. Man kan auch gar geschwinde eine Sache in Grund legen/ oder aber einen Grund-Riß vom Papier gleich aufs

Feld abstecken/ und dieses geschwinde und accurat. Auch kan man Land-Charten damit machen/ und viele andere Dinge/ welche wir in diesem Tractat expliciren werden/ nach dem wir vorhero gewiesen haben die

Arth/ wie dieses Jstrument muß gemacht werden.

Fig. I.

MAchet zuförderst ein recht winckliches Viereck/ ABCD, von Meßing oder andrer fester Materie/ dessen Länge AB, ohngefehr von einen Schuh seyn soll/ und die Breite BC, etwa von acht Zollen/ und soll jedes Lineal oder Regul von einem halben Zoll seyn/ ausgenommen dasjenige Lineal welches zu denen Parallel-Linien AB, EF, bestimmet ist/ so ein wenig breiter seyn kan/ etwa von dreyviertheil Zoll/ damit man in der Mitte dieses Lineals/ oder ein wenig näher der Linie EF, eine gerade Linie ziehen könne/ denen beyden Linien AB, EF, parallel, wie IK, welche sich endiget in denen beyden Puncten IK, durch die zwey verlängerten Lienien EH, FG, Diese Linige IK, welche wir nennen wollen: Linige de Conduite, die Leitungs-oder Führungs-Linie/ soll in gewisse gleiche Theile eingetheilet werden/ nach selbst beliebicher Zahl/ aber je grösser diese Zahl/ je besser es ist/ wie zum Exempel 400. welche Zahl sich gar leichtlich auf eine Länge von 1. Schuh eintheilen lässet.

Denen

2 Bewegliches Centrum welches sich mit der Regul in einer Nuth von 3. bis 4. schieben läßet im grund Riße mit I. C. bemercket.

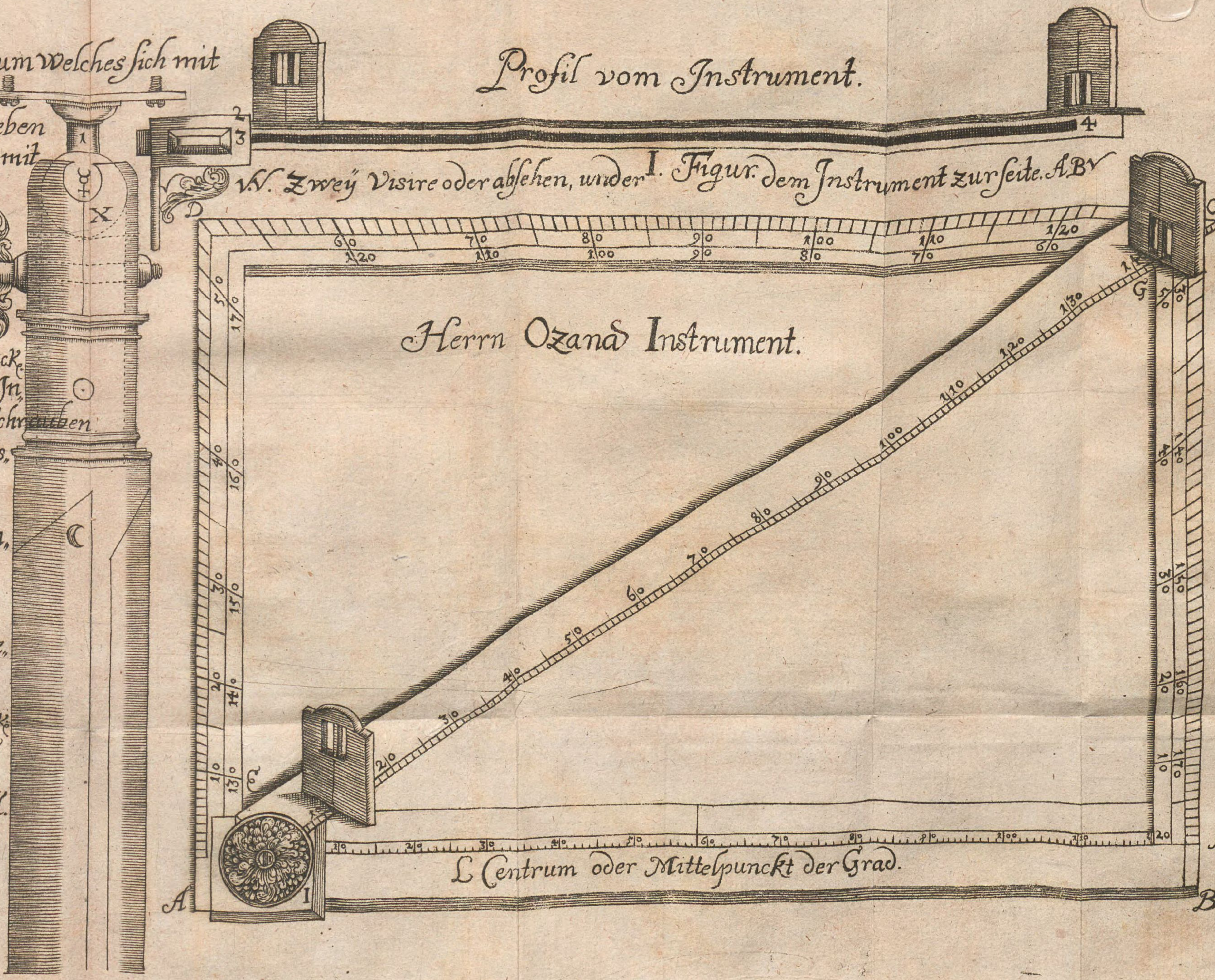
♂ Stell-Schrauben umb die Kugel ge„linde, oder hart geh„ent zu machen.

☉ Messingner Schenck, welcher unten auf das In„strument A.B.D.C. mit 4 Schrauben Creutz weis in der mitte befes„tigt wird.

☾ Höltzerner fues, Worauf das ganze In„strument ruhet.

X. Kugel. welche sich in den Schenckel rumb dre„hen läßet.

☿ Loch in den Schenck. Worein man den hals von dem 1. drehet. Wenn man höhen abmeßen will.



Denen andern drey Linealen BC, CD, AD, wird noch eine andere Eintheilung beygefüget/ die nicht in gleichen Theilen kan bestehen/ denn sie zeiget die Gradus des halben Circkels/ dessen Mittel-Punct genommen wird im Punct L, welches das Mittel von der Leitungs-Linie IK, ist.

In das mittelste Vier-Eck EF GH, wird noch hinzugethan ein Parallelogrammum Rectangulum, oder recht winckliche länglichts Vier-Eck/ welches fast eben von der Grösse/ und man könne weg- und hinthun wenn man will/ damit man zwischen diesen beyden länglichten Vier-Ecken/ könne ein Blat Papier machen/ worauf man die Linien zeichnet/ welche durch Hülffe dieser Dioptra, oder beweglichen Lineals so über dem Papier liegt/gemacht werden. Diese Dioptra, oder Lineal/ gleichet dem jenigen/ so auf denen ordinairen Semi-Circulis befindlich; nur/ daß dieses Lineal sich nicht alleine in seinem Centro bewegen und drehen lässet wo man hin will; sondern sein Centrum muß sich auch auf der Leitungs- oder Führungs-Linie IK, hin und her schieben lassen/ der gestalt/ daß mans auf der Linie IK, kan hinrücken wo man hin will/ welches Monsieur Chapotot sehr wohl observiret und gemachet hat/ denn hierinnen bestehet die gröste Kunst und Schwürigkeit dieses Instruments.

Ausser denen zwo Absehen welche ordinaire an denen zwey Extremitäten des Lineals sind/ welches Lineal nicht kürtzer seyn darff als die Dia-

 gonale

gonale vom Quadrat oder Viereck/ oder aber so lang als die distance derer zwey Puncte A, C; müssen noch zwey Absehen seyn/ an denen zwey Extremitäten der Leitungs oder Führungs-Linie I K, worauf die Theilungen müssen getragen werden/ damit der Gebrauch dieses Instruments recht bequehm und so allgemein wird / als es nur möglich ist/ wie ihr aus nachfolgenden Aufgaben sehen werdet / nachdeme wir vorher gesagt haben/ daß dieses Instrument einen Schenckel oder Knie hat/ wie die andern auch / welcher unten auf das Viereck befestiget ist/ und mit einem Fuß worauf es ruhet und daß das Parallelogrammum, in dessen leeres Spatium EF GH, man ein Blat Papier machet/ von Meßing seyn kan/ aber / damit das Instrument nicht so schwehr werde/ wolte ich lieber / daß es von Nuß- oder Birnbäumen Holtze gemacht würde.

I. Aufgabe.

Auf dem Felde einen Winckel zu messen / zu welchen man hinzu gehen kan.

Fig. 2.

DAmit man die gegebenen Winckel A, B, C, erfahren möge/ (zu dessen Spitze B, man hinzu gehen kan) so rücket das Lineal auf der Leitungs-Linie biß ins Centrum L. und Appliciret und rücket dieses Lineal dergestalt / daß die Leitungs-Linie gerade auf die Linie B, C, treffe / welches geschehen

schehen wird / wenn man durch die beyden Absehen so auf der Regul oder Lineal stehen / die Extremität C, der Linie B, C, sehen und observiren wird: Rücket nach diesen die Regul gegen den Punct A, und observiret durch die zwo Absehen den Punct A, alsdañ wird diese Linie B, A, auf dem Instrument gleich weisen im Punct E, wie viel Gradus dieser gesuchte Winckel A, B, C, in sich halte / wenn man sie nemlich zehlet biß in D.

Auf eine andere Arth.

Ob auch schon die Gradus des halben Circkels auf diesem Instrumente nicht befindlich wären; so könte man dennoch erfahren wie viele Gradus dieser Winckel A B C in sich begreiffe / wenn man nehmlich auf der Fläche dieses Instruments / die Linie L, E, zöge / wenn die Regul vorhero nach dem Punct A gerichtet ist / und wäre eben nicht nöthig / daß die Regul auf das Centrum L, auf der Leitungs-Linie L, D, gerichtet würde / denn man mit einem Transporteur den Winckel D L E, messen kan / welcher denn die Gradus des gesuchten Winckels A B C, geben und zeigen wird.

II. Aufgabe.

Auf dem Felde einen Winckel zu messen / zu welchen man nicht hinzu gehen kan.

Fig. 3.

Wir setzen vor gewiß / daß man zu dem Winckel B A C, nicht hinzugehen / wohl aber die bey-

beyden Linien AB, AC, von ferne sehen könne/ denn sonsten könte man diesen Winckel nicht messen. Er wehlet demnach auf dem Felde zwey bequehme Oerther wie D, E, welche so nahe als es nur möglich bey dem Winckel A, seyn sollen/ dergestalt/ daß der Punct D, in gerader Linie sey mit der Linie AC, und daß gleicher gestalt der Punct E, in gerader Linie sey mit der Linie AB, bildet euch alsdann die gerade Linie DE, ein/ und messet nach der ersten Ausgabe wie viel Grad die beyden Winckel ADE, und AED, haben/ zu welchen man gehen kan/ ziehet alsdann die Summa dieser beyden Winckel von 180. ab/ (welches der halbe Circkel ist) so gibt der Uberrest den gesuchten Winckel A.

Auf eine andere Arth.

Nachdeme man das Instrument solcher Gestalt gestellet/ daß die Leitungs-Linie gerade auf die Linie ED, zusiehet/ und das Centrum e, so auf dem beweglichen Lineal oder Dioptra stehet/ auf E, gerücket worden/ so drehet das Lineal gegen den Punct A, zu/ und ziehet auf dem Instrument an dem Lineal eine gerade Linie e F, nach diesem ziehet das Lineal auf der Leitung-Linie fort biß in d, und zwar auf so viel gleiche Theile/ als die Linie DE, Ruthen oder Schuhe lang ist/ und nachdeme man das Instrument auf das andere Ende D. der Linie DE, getragen/ so wentet das Lineal gegen den Punct A, und ziehet gleich wie zuvor auf dem Instrument an dem Lineal weg/ die gerade Linie d G, welche die erste Linie e F, in a, durchschneiden

wird

wird / messet alsdann mit einem Transporteur den Winckel e a d, welcher gleich seyn wird dem gesuchten Winckel BAC.

Erleuterug.

Man muß in acht nehmen/ und wohl observiren / daß die Zahl dergleichen Theile auf der gesuchten Linie d a, die Länge der Linie DA, habe: und gleicher Gestalt/ die gesuchte Linie e a, so lang sey/ oder so viel gleiche Theilgen habe / als die Linie EA. Hieraus siehet man / daß nach dieser andern Arth / man drey Dinge auf einmahl erfahren kan / nehmlich den Winckel A, und die zwey Linien AD, und AE.

III. Aufgabe.

Auf einer gegebnen Linien und Puncte im Felde einen Winckel machen/von so viel Grad als man will.

Fig. 2.

MAn soll zum Exempel auf dem Felde eine Linie machen/ welche mit der gegebenen Linie BC, auf dem Punct B einen Winckel mache von 50. Grad. Nachdem man nun den Mittel-Punct oder Centrum vom beweglichen Lineal dieses Istruments in den Mittel-Punct L. gerücket/ drehet man das bewegliche Lineal LE, auf 50. Grad im Punct E, und setzet das Instrument/ daß das Centrum L. perpendiculariter, über den gegebnen Punct B, zu stehen komme/ und

und die Leitungs-Linie L D, gerade über die gegebne Linie B C, lasset alsdann einen Pfahl schlagen auf dem Lande/ welcher mit dem Lineal/ oder gesuchten Linie L E, eine gleiche Linie mache/ wie in A, und wenn man sich alsdann auf dem Felde die gerade Linie A B einbildet/ so wird der Winckel ABC, von 50. Grad seyn/ wie verlanget worden.

IV. Aufgabe.

Einen gegebnen Winckel auf dem Felde/ zu welchen man nicht komen kan/ in zwey Theile theilen.

Fig. 3.

DEn auf dem Felde gegebnen Winckel BAC, zu welchem man nicht kommen kan/ gerade entzwey theilen; ist so viel gesagt: Man muß auf dem Lande eine gerade Linie ziehen/ welche/ wenn man sie verlängert/ so theilet sie den Winckel BAC in zwey gleiche Winckel.

Suchet demnach auf dem Felde zwey Stände welche dem Winckel A so nahe sind als es immer möglich seyn will in DE, und muß der Punct D, mit AC, und der Punct E, mit AB, eine gerade Linie machen von dem gegebnen Winckel BAC messet aufs fleißigste die Weite DE, welche/ zum Exempel 200. Schuh lang wäre. Wann dieses also geschehen/ so rücket das Lineal am Instrument auf einen gewissen Punct/ hier in e, setzet das Instrument also/ daß der Punct e perpendicu-

dicularîter über den Punct E stehe / und die Leitungs Linie / über der Linie DE, wendet das Lineal gegen den Punct A, und ziehet auf dem Instrument an dem Lineal her / die gerade Linie e F. Nach diesem zehlet auf der Leitungs Linie 200. gleiche Theile von e biß in d, vor die 200. Schuh / welche die Linie DE, lang seyn soll / und wenn man das Centrum vom Lineal auf den Punct d gerücket hat / so setzet das Instrument auf solche Arth / daß der Punct d, gerade auf D, und die Leitungs-Linie d e, gerade auf die Linie DE stehe / kehret das Lineal gegen den Punct A, und ziehet auf dem Instrument die gerade Linie DG, welche die erste e F, in a, entzwey schneidet / allwo sich der gegebene Winckel A, zeiget. Endlich / theilet den Winckel e a d, mit der Perpendicular-Linie a h, in zwey gleiche Theile / und wenn man auf der geraden Linie DE, die Weite DH, genommen von so viel Schuhen lang / als die Weite d h, auf der Leitungs-Linie des Instruments gleiche Theile in sich hält; So rücket das Centrum von den beweglichen Lineal oder Regul / auf den Punct h, und appliciret zum dritten mahl das Instrument / daß der Punct h gerade auf dem Punct H, und die Leitungs-Linie d e, gerade auf DE treffe / wendet alsdann das Lineal gegen A, und ziehet oder machet die Linie h a; Wenn man nun auf dem Felde etliche Pfäle schlagen lässet / die mit der Linie h a, in gleicher Linie stehen / so werden diese Pfähle eine gleiche Linie machen / welche / wenn

man

man sie verlängert biß in A, so theilet sie den Winckel B A C, in zwey gleiche Theile.

Erleuterung.

Wenn man an statt daß man den Winckel e a d, in zwey Theile getheilet/ gerne in drey theilen wolte/ muß man solches mit zwey Linien verrichten/ welche aus dem Punct a, gezogen werden/ und wird verfahren oder operiret, wie man bey der Linie a h, gethan/ so kan man den vorgegebenen Winckel B A C, in drey gleiche Theile theilen. Hieraus siehet man/ daß ein Winckel/ zu welchen man nicht hinzugehen kan/ in so viel gleiche Theile/ als man nur will/ kan getheilet werden.

V. Aufgabe.

Eine auf dem Felde gegebene Linie/ zu welcher man nicht hinzu gehen kan/ in zwey gleiche Theile theilen.

Fig. 4.

DIe Linie A B, zu welcher man nicht hinzu gehen kan/ in zwey gleiche Theile zu theilen/ muß man nach Belieben zwey bequehme Oerther auf dem Felde suchen/ allhier mit DE, bemercket/ welche der Linie AB, so nahe sind als es nur möglich/ und da man die Weite D E, genau erfahren und haben kan. Wir setzen sie hier von 200. Schuhen.

Wenn

Wenn dieses also geschehen/ so rücket das Centrum vom Lineal dieses Instruments auf einen bequehmen Punct der Leitungs-Linie/ wie hier im Punct d. und nachdeme ihr das Instrument so gesetzet habt/ daß dieser Punct d, gerade auf D, der Linie DE, und die Leitungs-Linie auf eben diese Linie DE, zusehe/ oder treffe; wendet das Lineal auf die beyden Extremitäten A, und B, von der gegebnen Linie A B, und ziehet auf dem Instrument die geraden Linien dF, dG.

Wenn dieses verrichtet/ so nehmet auf der Leitungs-Linie von d, biß in e, 200. gleiche Theile vor die 200. Schuh der Linie DE, setzet das Instrument/ daß dieser Punct e, auf E, von der Linie DE, und die Leitungs-Linie d e, auf eben diese Linie D E, treffe/ und nachdeme man das Centrum des Lineals auf e, gerucket/ so wendet wie zuvor/ das Lineal auf die Extremitäten A, und B, der gegebenen Linie A B, und ziehet auf dem Instrument die Linien eH, eI, welche die zwey ersten DF, DG, entzwey schneiden in a, und b, ziehet die Linie a, b, und theilet sie in o, in zwey gleiche Theile.

Letzlichen wendet das Lineal/ jedoch daß das Centrum allezeit in e, bleibe/ gegen den Punct o, und lasset etliche Pfähle schlagen in gerader Linie mit der Regul oder Lineal. Diese Pfähle werden auf dem Lande eine gerade Linie machen/ welche/ wenn man sie verlängert/ so theilet sie die gegebne Linie AB, in zwey gleiche Theile.

Erleuterung.

Die Zahl der gleichen Theile welche sich zwischen denen zwey Puncten e, und o, befinden/ stellen die distance oder Weite E, O, für / und zugleich das Mittel der Linia A B, man sieht gar eigendlich / daß wenn man auf der geraden Linie E, O, auf dem Felde so viel Schuh kan hinmessen/ als auf der Linie e, o, gleiche Theile sind / so wird man in O, das Mittel der gegebenen Linie AB, finden. Wenn man die Linie a b, welche man hier in zwey Theile getheilet / gerne in drey gleiche Theile theilen wolte / so muß solches mit zwey Puneten geschehen zwischen denen beyden Extremitäten der Linie a, und b, und muß bey jeden Punct operirt werden wie bey den Punct O, geschehen / so wird die gegebne Linie AB, in drey gleiche Theile getheilet werden. Hieraus erhellet/ daß eine Linie/ zu welcher man auf dem Felde nicht hinzu gehen kan / in so viel gleiche Theile als man nur will / kan getheilet werden.

VI. Aufgabe.

Von einer auf dem Felde gegebnen Linie/ zu welcher man nicht gehen kan/ ein Stücke/ von gegebner Länge / abschneiden.

Fig. 4.

Man soll von der Linie AB, zu welcher man nicht hinzu gehen kan / von A, biß B, ein Stücke

Stücke abschneiden/ von zum Exempel 50. Schuhen. Wenn man nun/ wie zuvor/ zwey bequehme Oerter gesuchet wie hier in D, und E, und wird diese Weite D, E, hier von 200 Schuhen genommen oder supponiret/ rücket alsdenn das Centrum vom Lineal in d, und setzet das Instrument/ daß der Punct d, auf die Extremität D, der Linie DE; und die Leitungs-Linie/ auf eben diese Linie DE, komme/ rücket das Lineal auf die Extremitäten der gegebnen Linie A und B, ziehet auf dem Instrument die zwey Linien dF, dG, Nach diesem rücket das Lineal auf 200. gleiche Theile von d, in e, vor die 200. Schuh der Linie DE. Wenn nun das Centrum des Lineals auf dem Punct e, stehet/ und das Instrument also gesetzet/ daß der Punct e, gerade auf E. und die Leitungs Linie d e, auf die Linie DE, treffe/ so wendet das Lineal auf eben diese Extremitäten A, B, der gegebenen Linie A B, damit man die zwey Linien H, und I, auf dem Instrumente ziehen könne/ welche die zwey ersten d F, d G, in a, und b, unterschneiden. Diese zwey Puncte a, b, werden zusammen gezogen/ und stellen alsdann die auf dem Felde gegebne Linie A B, für.

Wenn dieses geschehen/ so schneidet von der Linie a, b, ein Stücke ab von 50. gleichen Theilen von a, biß o, welche Theile man von der Leitungs-Linie d e, nehmen muß vor die 50. Schuhe/ welche man will abgeschnitten wissen von der gegebnen Linie A B, und nachdeme man das Lineal

gerucket/ daß es gerade auf den Punct o, treffe/ so lasset auff dem Felde etliche Pfähle schlagen/ welche mit o, O, eine gerade Linie machen/ welche/ wenn man sie verlängert/ so wird sie von der gegebenen Linie AB, das Theil AO, abschneiden von 50. Schuhen lang/ wie verlanget worden.

Erleuterung.

Wenn man zu denen beyden Extremitäten der gegebnen Linie AB, gehen kan/ so wird man finden/ daß der Punct O, von dem Ende A, 50. Schuh ist/ wenn man von E, biß in O, so viel Schuh misset/ als von e, biß in o, gleiche Theile auf dem Instrument zu finden.

Wenn man von der gegebnen Linie A, B, mehr als 50. Schuh wolte abschneiden/ kan man auf der Linie a, b, nur so viel Theile abschneiden als man will/ und operiren wie vorhero gemeldet.

VII. Aufgabe.

Eine gegebene Linie auf dem Felde verlängeren/ ohngeacht etwas darzwischen stehet?

Fig. 5.

DIe gegebene Linie AB, wäre auf der Seiten B, gar leichte zu verlängern/ wenn nicht die Mauer F D, im Wege stünde. In diesem Fall nun/ muß man jenseit der Mauer F D, zwey Puncte nehmen/ wie EH, welche in gerader Linie stehen mit der gegebnen Linie AB, denn so kan man

auch

auch durch das Gesichte die gerade Linie E,H, verlängern/ und folglich die Linie AB, so lang machen als man nur will. Wir haben diese Aufgabe schon aufgelöset in unser Geometria Practica, wie solches mit dem halben Circkul geschehen könne; Wir können es aber mit diesem Instrument auch thun/ weilen die Grad des halben Circkels auf unsern Instrument auch befindlich: Aber wir werden hier gantz anders und viel leichter darzu gelangen können/ durch Mittel dergleichen Theile/ welche auf der Leitungs-Linie und auf dem Lineal verzeichnet und gestochen sind/ man mag zu der gegebenen Linie AB, hinzu gehen können oder nicht.

Nachdeme man/ gleich wie in denen vorhergehenden zwo Aufgaben/ die zwey Punckte M,N, auf dem Felde nach Belieben genommen/ und die Weite MN, zum Exempel von 200. Schuhen gemessen/ auch das Centrum vom Lineal auf der Leitungs-Linie in m, gerucket/ so setzet das Instrument/ daß dieser Punckt m, gerade auf das Ende M, der Linie MN, und die Leitungs-Lininie auf eben diese Linie MN, treffe. Wendet das Lineal gegen die zwey Punckte A,B, auf der Linie A, B, und ziehet die zwey Linien m I, m K. Nach diesem so schiebet das Centrum vom Lineal/ von m, in n. und muß die länge m n, von 200. gleichen Theilen seyn/ wegen der 200. Schuh/ welche die Linie MN, lang ist. Setzet alsdann das Instrument/ daß der Punckt n, perpendiculariter

 ter

ter über der Extremität N, von der Linie M N, und die Leitungs-Linie m n, auf eben diese Linie M N, zu stehen komme/ wendet das Lineal auf die vorigen zwey Punckte A, B, ziehet die zwey Linien nL, nP, welche die zwey ersten m l, m K, in a, b, entzwey schneiden/ ziehet a, b, zusammen/ und machet die Linie a b, welche Linie ihr auf der Seiten b, so lang machen könnet als ihr wollet.

Ferner so erwehlet auf der verlängerten Linie ab, zwey Punckte nach Belieben/ ein wenig von einander entfernet/ wie e, h, rücket das Lineal gegen e, messet alsdann in gerader Linie von N, biß in E, so viel Schuh/ als die Weite n e, gleiche Theile hat auf dem Lineal: Und wenn ihr eben auf solche Arth das Lineal in h, gerucket habt/ so messet in gerader Linie von N, biß in H, so viel Schuh/ als die Weite n h, auf dem Lineal gleiche Theile hat; und werden alsdann die zwey Punckte E, H, in gerader Linie mit der gegebenen Linie A B, stehen.

VIII. Aufgabe.

Eine Parallel-Linie ziehen/ mit einer auf dem Felde gegebenen Linie/ zu welcher man auf einer Seiten hinzu kommen kan/ auf einen gegebnen Punct.

Fig. 6.

DJe gegebene Linie sey A B, zu welcher man bey A, hinzu gehen kan/ und der gegebene

Punct

Punct sey C, worauf die mit AB, parallel-lauffende Linie soll aufgerichtet oder gemachet werden. Stellet euch für/ eine gerade Linie/welche auf dem Felde gezogen wäre von dem gegebenen Punct C, biß in die Extremität A, zu welcher man hinzu gehen kan/von der Linie AB, Messet nach der ersten Ausgabe den Winckel BAC, und machet nach der 11. Ausgabe/auf dem gegebnen Punct C, den Winckel F, CG, gleich dem vorhergehenden B, A, G, durch die Linie CF, welche mit der gegebenen Linie AB, parallel seyn wird.

Auf eine andere Arth.

Rücket das Centrum vom Lineal in D, setzet das Instrument daß der Punct D, perpendiculariter über A, stehe/ von der gegebenen Linie A B, und die Leitungs-Linie gerade über AC, wendet das Lineal gegen den Punct B, observiret durch die zwey Visier oder Absehen den Punct B, welches das andere Ende ist von der gegebenen Linie AB, lasset das Lineal also unverrücket stehen/ oder aber weiln es sich gar balde verrücken kan/so ziehet umb mehrerer Gewißheit willen die gerade Linie DE.

Nach diesem appliciret von neuen das Instrument/ daß der Punct D, perpendiculariter auf den gegebenen Punct C, und die Leitungs-Linie gerade auf die Linie AC, zu stehen komme/ lasset etliche Pfähle schlagen welche in gerader Linie stehen mit DE, und diese Pfähle werden auf dem Felde eine gerade Linie machen C, F, welche mit der gegebenen Linie AB, parallel lauffen wird.

Erleutrung.

Wenn mann zu der gegebenen Linie A B, von allen Seiten hinzu kommen kan / so kan man an statt daß man vom Punct C, nach der Extremität A, erstlich eine gerade Linie ziehet / nur gleich vom Punct C, auß/operiren/und nach einen von denen Puncten A, B, von der Linie AB, sehen/ welchen man am bequehmsten zur Operation findet/ und alsdennferner verfahren wie angewiesen worden/den andern Punct vor den Punct A, nehmend.

IX. Aufgabe.

Auf dem Felde eine Parallel-Linie ziehen/ auf einen gegebnen Punct und gegebnen Linie/ zu welcher man nicht kommen kan.

Fig. 7.

Die gegebne Linie zu welcher man nicht kommen kan/ sey AB, und der gegebne Punct sey C, allwo die Parallel-Linie soll gemachet werden. Nehmet auf dem Felde einen Punct nach Gefallen/ hier in D, Stellet euch auf dem Felde für die gerade Linie CD, messet aufs allerfleißigste die Länge von 100. Schuhen/welche wir hier zum Exempel setzen. Wenn dieses also geschehen/ so rücket das Lineal in den Punct d, daß das Centrum d, gerade auf den Punct D, und die Leitungs-Linie gerade auf die Linie CD, zu stehen komme / rücket das Lineal gerade auf die Ende A, B, der gegebnen

Linie

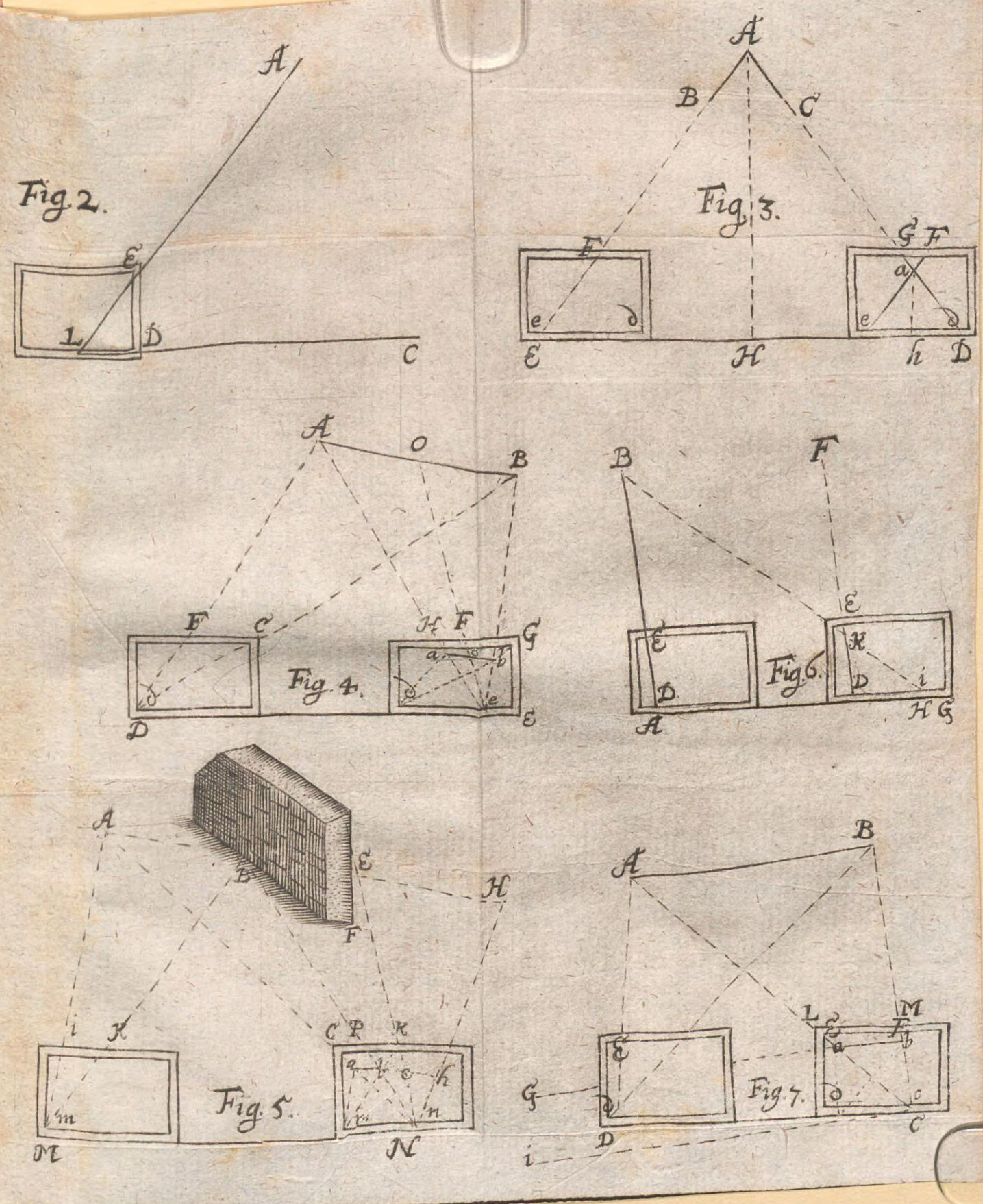
Linie AB, ziehet auf dem Instrument die geraden Linien dE, dF. Nach diesem so setzet das Instrument in C, und da zuvor das Centrum vom Lineal in d, stund; so rücket es in c, vor die 100 Schuh/ welche wir der Linie CD, gegeben haben. Richtet das Instrument daß der Punckt c, auf den Punckt C, und die Linie cd, auf die Linie CD treffe/ rücket das Lineal auf die vorige Extremitäten A, B, ziehet auf dem Instrument die geraden Linien cL, cM, welche die zwey ersten dE, dF, antreffen werden in a, b. Endlichen lasset auf dem Felde etliche Pfähle schlagen/ welche mit denen beyden Punckten a. b. in gerader Linie stehen/ so werden sie die Linie GH, machen/ welche mit AB, parallel seyn wird. Und weiln der gegebne Punckt C, nicht weit von dieser Linie stehet/ so wird gar leichte seyn die gerade Linie I K, parallel zu machen mit GH, welche dann mit AB, verlangter massen parallel seyn wird.

X. Aufgabe.

Auf einer gegebnen Linie und Punct auf dem Felde/ eine Perpendicular-Linie ziehen.

Fig. 8.

Die gegebne Linie sey A B, und der Punckt wo die Linie soll aufgerichtet werden/ sey C. Machet nach der dritten Aufgabe auf der gegebnen Linie AB, im Punckt C, einen Winckel von 90.



Grad/ mit der geraden Linie CD, welche perpendiculariter auf der gegeben Linie AB, stehen wird.

XI. Aufgabe.

Auf dem Felde eine Perpendicular-Linie machen auf einen gegebnen Punckt/ausser der gegebne Linie/ jedoch daß man zu dieser Linie hinzu gehen kan.

Fig. 8.

DJe gegebne Linie sey AB, und der Punckt E, worauf die Perpendicular-Linie soll aufgerichtet werden. Nachdeme man nach Belieben auf der gegebenen Linie einen Punckt genommen/ hier in C, so machet nach der zehnten Aufgabe auf den Punckt C, die perpendiculare CD, und ziehet nach der achten Aufgabe von den gegebnen Punckt E, die gerade Linie EH, paralelle mit der Linie CD, so wird die gerade Linie EH, mit der gegebnen Linie AB, perpendicular seyn.

XII. Aufgabe.

Auf dem Felde eine Perpendicular-Linie machen auf einen gegebnen Punckt/ausser einer gegebnen Linie/ zu welcher man nicht hinzu gehen kan.

Fig.

Fig. 8.

Die gegebne Linie zu welcher man nicht kommen kan/ sey AB, und der gegebne Punckt sey E. Ziehet nach der eilfften Aufgabe aus dem Punckt E, die gerade Linie F G, parallel mit der gegebnen Linie AB, und nach der zehnten Aufgabe/ ziehet aus eben diesen gegebnen Punckt E, die gerade Linie EH, perpendicular mit FG, und diese gerade Linie EH, wird auch perpendicular seyn mit der gegebnen Linie AB.

Auf eine andere Arth.

Fig. 9.

Erwehlet euch auf dem Felde einen bequehmen Orth wie hier in C, der gegebnen Linie AB, so nahe als es nur möglich ist/ von dem gegebnen Punckt E, aber/ etwas weit entfernet/ und hier auf 100. Ruthen weit/ so lang nehmlich die Linie CE, ist. Rücket das Centrum von der beweglichen Regul in c, daß es perpendiculariter über C, stehe/ und die Linie c e, über CE. Wendet die Regul gegen die beyden Extremitäten A, und B, der Linie A B, und ziehet auf dem Instrument die zwey Linien c F, c G. Wann dieses geschehen/ so ziehet das Centrum von der Regul zurücke auf 100. gleiche Theile/ vor die 100. Ruthen der Linie CE, von c, biß in e, und setzet das Instrument also: daß e, auf den gegebnen Punckt E, und die Linie c e, auf CE, zu stehen komme; Wendet die Regul zum andern mahl auf die vorigen Extremitäten A, und B, der gegebenen Linie AB,

AB, ziehet auf dem Instrument die zwey Linien eH, eI, welche die zwey ersten Linien cF, cG, unterschneiden werden in ab, ziehet also die Linie ab. Endlichen ziehet aus dem Punckt e, die gerade Linie eD, welche perpendicular stehet auf der Linie ab, rücket die Regul in D, und lasset auf dem Felde etliche Stäbe stecken/ welche mit eD, in gerader Linie stehen/ so werden diese Stäbe die gerade Linie ED, machen/ welche perpendiculariter auf der gegebnen Linie AB, stehen wird.

XIII. Aufgabe.

Eine Linie auf dem Felde messen/ zu derer zwey Seiten oder Enden man nur kommen kan.

Fig. 10.

WEnn man an der Linie AB, könte hingehen oder darzu kommen / so wäre solche gar leichte mit einer Meß-Ketten oder Maßstabe zu messen; Alleine es wird hier supponiret: daß man nur zu A, und B, gehen könne / wegen einiger Gräben oder anderer Verhinderung / welche sich zwischen denen beyden Extremitäten A, und B, befänden. Wird also mit diesen Instrumente folgender Gestalt operiret:

Nachdeme man auf dem Felde einen Orth oder Stand nach Belieben erwehlet/ wie hier in C, so messet mit einer Meß-Kette oder Maß-Stabe die Länge der beyden Linien CA, und CB. Wir setzen hier die Linie CA, von 100. Schuhen/ und

und die Linie CB, von 120. Und weilen diese Linien an der Länge einander fast gleich sind; so wird es gut seyn / wenn man das Centrum der Regul auf das Mittel der Leitungs-Linie rücket / zum Exempel / im Punct c.

Wenn dieses geschehen / kan man das Instrument setzen wie man will / nur daß der Punct c, perpendiculariter auf den Punct C, stehe / rücket alsdenn die Regul gegen den Punct A, und ziehet auf dem Instrument die gerade Linie ca, von 100. gleichen Theilen lang / vor die 100. Schuh der Linie CA,

Wendet die Regul gegen den Punct B, ziehet auf dem Instrument die gerade Linie cb, von 120. gleichen Theilen / welche auf der Regul befindlich / vor die 120. Schuh der Linie CB. nehmet alsdann mit einen Hand-Circkel die Weite der zwey Puncte a, und b, und haltet sie auf die geraden Theile / welche auf dem Lineal oder Regul sind / so werdet ihr finden wie lang die gegebene Linie AB, sey.

XIV. Aufgabe.

Eine Linie auf dem Felde messen / zu welcher man nur auf einer Seiten hinzu gehen kan.

Fig. 6.

Wenn man die Linie AB, auf dem Felde messen will / zu welcher man bey A, hinzu gehen

gehen kan/ so muß man einen Stand oder Orth auf dem Felde nach Belieben erwehlen / welcher weit oder nahe von A, entfernet sey / nachdeme nehmlich die gegebene Linie AB, lang oder kurtz ist/ jedoch ists besser man nehme den Stand ein wenig weit/ als gar zu nahe/ denn sonsten unterschneiden sich die Linien auf dem Instrument gar zu stumpff/ wie H. Messet aufs fleißigste die Linie AH, welche wir hier von 200. Schuhen setzen wollen.

Wenn dieses also geschehen/ so schiebet die Regul daß ihr Centrum in D, zu stehen komme / und stellet das Instrument daß dieser Punct / D. gerade über die Extremität A, von der gegebenen Linie AB, und die Leitungs-Linie gerade über AH, zu stehen komme. Nach diesem rücket die Regul gegen die andere Extremität B, von der gegebnen Linie AB, und ziehet auf dem Instrument die Linie DE, ferner das Centrum von der Regul auf 200. gleiche Theile/ vor die 200. Schuh der Linie AH, von D, nemlich biß in I. Setzet alsdann das Instrument/ daß der Punct I, gerade über den Punct H, und die Linie DI, gerade über die Linie AH, zu stehen kome/ uñ kehret die Regul gerade gegen eben diese Extremität B, von der gegebnen Linie AB, ziehet auf dem Instrument die gerade Linie HL, welche die erste DE, in K, unterschneiden wird.

Endlichen / traget die Länge der Linie DK, auf die Leitungs-Linie DI, umb zu sehen wie viel gleiche Theile dieselbe haben wird/ so viel Schuh wird auch die gegebne Linie AB, lang seyn. Oder aber/ rücket das Centrum der Regul wieder in D, und

und die Regul gegen den Punct B, daß sie gerade auf der Linie DE, zu stehen komme / so wird der Punct K, durch die gleichen Theile welche anf der Regul stehen / zeigen / wie lang die gegebne Linie AB, sey / denn diese Linie AB, wird auf dem Instrument durch die Linie DK, vorgestellt.

XV. Aufgabe.

Auf dem Felde eine Linie messen / zu welcher man nicht kommen kan.

Fig. 9.

DJe Linie AB, zu messen / zu welcher man nicht kommen kan / muß man zwey Punckte erwehlen / welche so weit von einander seyn als man nur kan; und so nahe der Linie AB, welche soll gemessen werden / als nur möglichen / damit die Linien nicht so stumpff / oder aber gar ausser dem Instrument sich unterschneiden. Es sollen also die zwey Oerther oder Puncte seyn C, und E, welche Weite accurat muß gemessen werden / und hier auf 200. Ruthen gerechnet ist. Rücket das Centrum von der Regul in c, und setzet das Instrument das c, perpendiculariter auf C, und die Leitungs-Linie auf die Linie CE, treffe. Wendet die Regul nach denen beyden Extremitäten A, und B, von der gegebenen Linie AB, ziehet auf dem Instrument die zwey Linien cF, cG, Nach diesem nehmet noch eine Station, rücket aber vorhero das Centrum von der Regul auf 200. gleiche Theile auf der Leitungs-Linie / vor die 200.

Ru-

Ruthen der Linie C, E, von c, nehmlich biß in e, setzet das Instrument daß der Punct c, auf C, und die Linie ce, auf CE, treffe. Nach diesem observiret/wie schon vorhero geschehen/die zwey Extremitäten A, und B, von der gegebnen Linie AB, ziehet auf dem Instrument die zwey Linien eH, eI, welche die ersten zwey cF, und cG, unterschneiden in a, und b, welche Distanz a b, durch die gleichen Theilen / welche auf der Leitungs-Linie sind/ zeigen wird / wie viel Ruthen die gegebne Linie AB, lang sey.

Erleuterung.

Indeme man die Regul auf die Linien ea, und eb, richtet/ so findet man durch die gleichen Theile welche auf der Regul stehen/ die Länge der Linien EA, EB, Und gleicher Gestalt / wenn man die Regul auf die Linien ca, und cb, richtet / so findet man durch die gleichen Theile / welche auf der Regul befindlich / die Länge der Linien CA, CB. Also siehet man hierauß, wie man durch diese Arth unterschiedliche Linien auf einmahl messen kan.

Wenn die Linie welche soll gemessen werden länger wäre als AK, so muß man die Linie CE, auf dem Felde auch nach Proportion länger machen/ umb die stumpffen Winckel zu vermeiden/ und auch zu verhindern / daß sich die Linien nicht ausser dem Instrument durchschneiden.

In diesem Fall känte sichs wohl zutragen / daß die Linie CE. mehr Ruthen oder Schuh lang wä-

re/

re / als auf der Leitungs-Linie ce, gleiche Theile sind. Oder aber / daß bey der andern Station der Punct e, gar zu nahe ans Ende der Leitungs-Linie käme / also / daß die Linien sich ausser dem Instrumente unter schnitten; Wäre also besser / daß die lange Linie AK, auf zwey mahl gemessen würde / und zwar erstlich von A, biß B, alsdann von B, biß in K.

Und dieses halten wir viel bequehmer in der Praxi, lassen aber doch einen jeden seine Freyheit zu operiren wie ers versteht / und vor gut befindet.

Wenn man aus einen dieser beyden Stationen C, E, die beyden Extremitäten A, und B, von der gegebnen Linie A B, nicht sehen könte; als zum Exempel / wenn man aus dem Punckt C, nur die Extremität A, und aus dem Punckt E, nur die Extremität B, sehen könte; so muß man nach der vierzehenden Aufgabe die Linien CA, und EB, messen / und nachdeme man auf die Linie ca, so viel gleiche Theile von der Leitungs-Linie gesetzet / als die Linie EB, Ruthen lang ist / so bekömmt man wie vorhero die zwey Puncte a, b, Wenn man nun diese Distanz von a, biß in b, nimmt / und auf die Leitungs-Linie träget / so wird die Zahl dergleichen Theile zeigen wie lang die gegebne Linie AB, sey.

Fig. II.

Wann sichs thun lässet / daß man eine Station in gerader Linie mit der Distanz AB, machen kan / wie hier in C, so kan man diese Linie AB, zu welcher man nicht hinzu kommen kan / viel leichter auf folgende Arth messen:

Nachdeme man das Centrum von der Regul in c, gerucket/ und einen Stand D, auf dem Felde nach Belieben außgesehen/ welcher von dem Punct C, etwas weit entfernet und nach der gantzen Länge der Linie CB, proportioniret ist/ hier von 200 Ruthen genommen; so setzet das Instrument/ daß der Punct c, perpendiculariter auf C, und die Leitungs-Linie auf die Linie CD, zu stehen komme; Wendet die Regul gegen B, und observiret durch die beyden Absehen die gantze Länge der gegebenen Linie AB.

Nach diesem so traget euer Instrument auf den Stand D, wenn ihr zuvor das Centrum der Regul auf 200. gleiche Theile fortgerücket habt von c, biß in d, vor die 200. Ruthen/ welche die Linie CD, lang ist. Setzet das Instrument/ daß d, auf D, und die Leitungs-Linie auf CD, treffe/ observiret die beyden Extremitaten A, und B, von der gegebnen Linie AB, ziehet auf dem Instrument die beyden geraden Linien dF, dG, welche die erste CE, in denen zwey Puncten a, und b, antreffen werden. Diese Distanz a,b, auf der Leitugs-Linie oder Regul gemessen nach denen darauf befindlichen gleichen Theilen/ giebt/ wie viel Ruthen die gegebene Linie AB, lang sey.

XVI. Aufgabe.

Eine Linie auf dem Felde messen/ zu welcher man hinzu gehen kan/ und von einer Höhe schräge auf dem Horizont fällt.

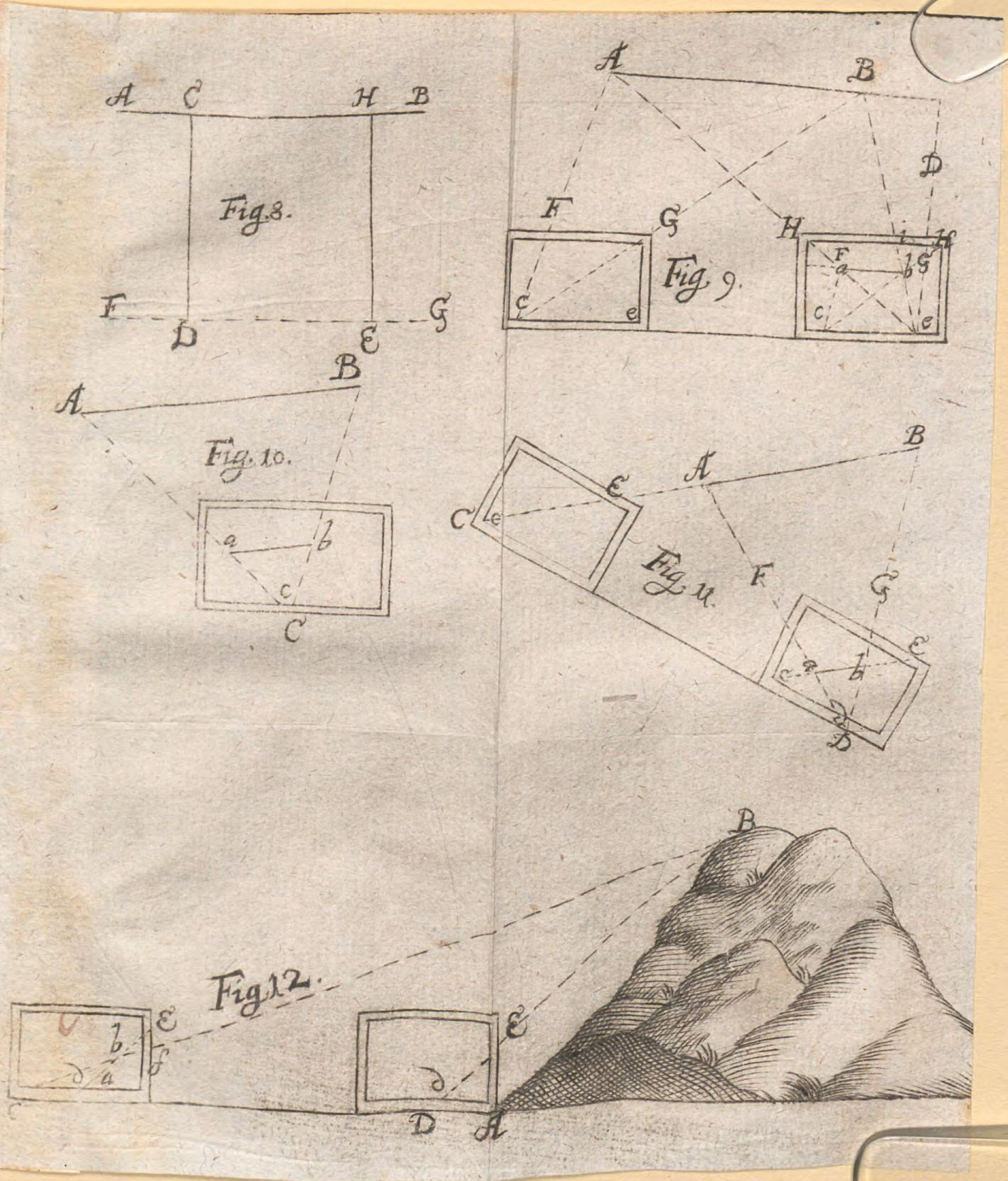
Fig 12.

Fig. 12.

Die Linie AB, stellet vor die Schräge eines Hügels/zu welchen man biß in A, hinzu kommen/ und gleich gegen über zwey Stationes in C, und D, nehmen kan. Die erste Station C, soll ein wenig entfernet seyn von der Linie AB, die andere aber D, so nahe an eben dieser Linie AB, als es nur möglich ist.

Die beyden Linien CA, und DA, können entweder mit einer Meß-Ketten oder auf andere Arth gemessen werden. Die erste Linie CA, wird hier von 200. Ruthen / die andere aber DA, von 10. Ruthen / gesetzet / bleibet also die Linie CD, 190. Ruthen lang.

Wenn dieses geschehen / so schiebet das Centrum der Regul in d, setzet das Instrumet / daß dieser Punct d, gerade auf D, und die Leitungs-Linie auf CDA, treffe. Zuförderst aber / muß das Instrument einen geraden Winckel machen mit dem Horizont. Wendet die Regul gegen die Extremität B, der verlangten Linie AB, und ziehet auf dem Instrument die Linie dE. Nach diesem so rücket das Centrum von der Regul auf 190. gleiche Theile / von d, biß in c, vor die 190. Ruthen der Linie CD, und setzet von neuen das Instrument / daß c, gerade auf C, und die Leitungs-Linie gerade auf C, D, zu stehen komme / auch das Instrument Bley-Recht über dem Horizont stehe / denn die Linie CDA / supponiret man hier horizontal, oder parallel mit dem Horizont. Rücket



alsdenn die Regul gegen eben diese Extremität B, von der gegebenen Linie AB, und ziehet die Linie cF, welche die erste dF, antrifft in b.

Endlichen nehmet auf der Leitungs-Linie cd, die Linie da, von 10. gleichen Theilen / vor die 10. Ruthen der Linie DA, traget die Weite der beyden Puncte a, und b, auf die Leitungs-Linie cd, so viel nun diese Distanz gleiche Theile in sich begreifft / so viel Ruthen wird die gesuchte Linie AB, lang seyn.

Erleuterung.

Wenn die Stands-Linie CD, horizontal ist / gleich wie in dieser Figur / so soll die Leitungs-Linie in jeder Station mit dem Horizont parallel seyn / damit sie auch mit der Linie CD, parallel sey / welches allezeit wohl muß observiret werden.

Wenn man zu der gegebnen Linie AB, welche soll gemessen werden / nicht hinzu gehen könte / so verhinderte es daß man die Linien CA, und DA, nicht mit der Kette messen könte / müsten also die beyden Linien CA, und DA, nach der vierzehenden Aufgabe gemessen / und in übrigen operiret werden / wie allbereit gesagt worden.

XVII. Aufgabe.

Eine Höhe messen / zu welcher man hinzu gehen kan.

Fig.

Fig. 13.

DJe Höhe AB, zu messen / welche hier supponiret wird daß man hinzu gehen könne / auf einen ebnen und dem Horizont parallelen Felde. Nehmet auf diesen Felde einen bequehmen Stand / welcher von der Höhe AB, ein wenig entfernet ist / wie hier C, messet mit einer Ketten / oder sonst etwas / die Linie BC, welche wir hie auf 200. Schuh lang setzen.

Wenn dieses geschehen / so rücket das Centrum von der Regul in den Punckt e, welcher von dem Ende b, der Linie cb, 200. gleiche Theile entfernet ist / vor die 200. Schuh welche die Linie BC, lang ist: Setzet / das Instrument daß der Punckt c, auf C, und die Linie cb, auf die Linie CB, treffe / auch daß das Instrument perpendiculariter auf dem Horizonte / und die Linie cb, parallel auf eben diesem Horizonte stehe / und folglich die Linie CB, welche auch dem Horizont parallel supponiret wird.

Nach diesem wendet die Regul auf die Spitze A, und observiret durch die Absehen diese Spitze A, ziehet auf dem Instrumente die gerade Linie ca, welche auf der Seiten des Instruments den Punckt a, gibt / traget die Linie b a, auf die Linie cb, so viel nun ba, gleiche Theile hat / so viel Schuh hat auch die Höhe AB.

Erleuterung.

Damit diese Operation allezeit möge angehen / so muß

so muß man in acht nehmen/ daß die Stand-Linie BC, allezeit länger sey/ als die Höhe AB, denn sonsten würde die Linie c a, die Perpendicular-Linie bD, vom Instrument/ nicht in a, unterschneiden/ sondern ausser dem Instrument/ welches dann verursachen würde/ daß man die Höhe AB, nicht anders als durch Ausrechnen erfahren könte.

Wann die Linie BC, nicht horizontal, und ABC, kein rechter Winckel/ so gehet diese vorbeschriebene Methode nicht an/ sondern man müste die Höhe AB, durch zwey Stationes messen/ auf eben solche Arth/ wie in der sechzehenden Aufgabe beschrieben/ eine schräge Linie zu messen.

XVIII. Aufgabe.

Eine Höhe zu messen/ zu welcher man nicht hinzu kommen kan.

Fig. 14.

Ob man schon nicht zu der Höhe AB, kommen kan; nichts desto weniger wenn man ihre Basin sehen/ und das Erdreich eben und Waagrecht ist/ daß man zu einer Station einen bequehmen Orth/ welcher mit der Basis B, Waag-recht seyn soll/ nehmen kan/ wie hier in D; so kan man die Höhe *AB*, messen/ als wenn man darzu kommen könte/ denn die Linie *BD*, kan man messen nach der vierzehenden Aufgabe/ und die Höhe *AB*, nach der siebenzehenden. Wenn man aber die

die Basis *B*, von der Höhe *AB*, nicht sehen kan / als nehmlich wenn der Punckt *A*, vorstellte eine Spitze von einem Berge / oder von einem Thurne / welcher mit Häusern umbgeben wäre; alsdenn könte man die Linie *DB*, nicht auf vorbeschriebene Arth messen / denn man könte die Extremität *B*, nicht sehen / und müste man also zwey Stationes nehmen / welche mit der Basis *B*, Waag-recht und in gerader Linie wären / und würde die Höhe *AB*, ferner auf folgende Arth gesuchet:

Rücket das Centrum von der Regul in c, suchet auf dem Felde zwey Oerther / welche mit der Basis *B*, von der Höhe *AB*, in gleicher Linie sind / welches gar leichte geschehen kan / ohngeacht man die Basis *B*, nicht siehet. Diese zwey Oerther nun / sind hier *C*, und *D*, welche ein wenig von einander entfernet seyn müssen / hier 200. Schuh weit genommen / auch wohl mehr oder weniger / nachdem nehmlich die Höhe *AB*, hoch oder niedrig ist; Richtet das Instrument Bleyrecht auf / also / daß der Punct c, auf *C*, und die Leitungs-Linie parallel sey mit der Linie *BC*. Rücket die Regul gegen die Spitze *A*, und ziehet auf dem Instrument die Linie *CE*, Nach diesem / rücket das Centrum von der Regul auf 200. Theile / von c, biß in d, vor die 200 Schuh welche die Linie *CD*, lang ist / richtet das Instrument Bley-recht auf / also / das der Punct d, perpendicular auf *D*, treffe / und die Linie cd, parallel sey mit der Linie *CD*, wendet die Regul gegen die Spitze *A*, und ziehet auf

dem Instrument die gerade Linie d*F*, welche die erste c*E*, in dem Punct a, unterschneiden wird.

Endlichen/ nehmet einen Hand-Circkel/ und setzet den einen Fuß von diesem Circkel in den Punct a, und beschreibet auß diesem Punct a, als auß einem Centro, einen Circkel-Bogen/ welcher die Leitungs-Linie c d, anrühret/ nehmet alsdann diese Oeffnung des Cirkels und traget sie auf die Leitungs-Linie c d, so werden die auf dieser Linie befindlichen geraden Theile weisen wie hoch *AB*, sey.

Erleuterung.

Weilen das Instrument allezeit drey biß vier Schuh hoch auf seinen Fusse/ welcher ohngefehr von dieser Höhe ist/ über der Erden stehet/ so ist wohl zumercken/daß/ weiln man auf dem Instrumente/die Höhe welche man suchet/ allezeit nur biß auf die Leitungs-Linie nimmt/ welche über der Erden auch ohngefehr 3. biß 4. Schuh hoch ist; So wird alsdann diese auf dem Instrument befindliche Höhe/ jedesmahl umb so viel weniger halten/ als die Höhe so man suchet; Muß man also/ umb die völlige Höhe zu haben/ diese 3. oder 4. Schuh noch hinzu thun.

XIX. Aufgabe.

Eine Linie zu welcher man nicht gehen kan/von oben herab zu messen.

Fig. 15.

Fig. 15.

Wenn die Linie / zu welcher man nicht kommen kan / horizontal ist / wie AB, und am Ende derselben ein Thurn stünde / hier mit AC, bemercket / auch der Winckel BAC, ein rechter Winckel wäre; (angulus rectus) so könte man die Linie AB, durch eine Station, welche man oben bey C, nehme / von der Höhe AC, welche man vorher wissen muß / und durch eine Bley-Schnure so von oben biß auf die Erde nunter gelassen / und nachgehends gemessen wird / leichte erfahren. Wir setzen hier diese Höhe AC, von 100. Schuhen / und wird durch Hülffe derer / die vorgesetzte Linie AB, auf folgende Arth erfahren. Wenn man das Centrum von der Regul zuvor in den Punct c, gerücket / welcher von der Extermität a, der Leitungs-Linie a c, 100 gleiche Theile soll entfernet seyn / vor die 100 Schuh der Höhe AC, so richtet das Instrument Bley-recht auf / und zwar daß der Punct c, auf C, und die Linie ac, in gerader Linie mit der Höhe AC, sey. Wendet die Regul gegen die Extremität B, von der Linie AB, welche soll gemessen werden / und ziehet auf dem Instrument die Linie c b, welche den Punct b. gibt / auf der Seiten a D, und ist horizontal und parallel mit der Linie AB.

Letztlichen nehmet mit einen Circkel die länge der Linie ab, so viel gleiche Theile nun diese auf der Leitungs-Linie haben wird / so viel Schuh wird auch die verlangte Linie *AB*, lang seyn.

Es kan kommen/ daß die Linie cb, die Seite *AD*, ausser dem Instrument durchschneidet/ und dieses daher/ weiln die Linie *AB*, welche soll gemessen werden/ gar zu lang ist/ gegen der Höhe *AC*, dieses nun würde verhindern/ daß man den Punckt b, auf der Seiten a*D*, nicht haben/ und also folglich/ ohne Rechnung/ die vorgegebne Länge *AB*, auch nicht erfahren könte; In diesem Fall nun muß man die Linie *AB*, durch zwey Stationes messen/ auf eben solche Arth/ wie wir jetzo zeigen wollen die Linie *AB*, zu messen/ die nicht horizontal, oder derer Winckel kein angulus rectus, oder rechter Winckel ist/ welches gar öffters geschicht.

Nachdeme wir vorhero melden/ daß wenn die Linie der Höhe *AC*, nicht gleich auf das Ende der horizontalen Linien welche soll gemessen werden trifft/ sondern von den Thurne ein wenig absteht/ wie *EB*, so appliciret man das Instrument wie zuvor geschehen/ und ziehet auf demselben nicht allein die Linie cb, sondern auch die Linie ce, wenn man die Regul vorher gegen die Extremität *E*, gerichtet. Nach diesem/ nimmt man mit einem Circkel die Länge der Linie eb, und siehet wie viel Theile sie auf der Leitungs-Linie hat/ so viel Schuh wird auch die gegebne Linie *EB*, lang seyn.

Fig. 16.

Wenn aber die Linie/ welche man messen will/ nicht horizontal ist/ sondern schräge auf dem Horizont fällt/ wie *EB*, so muß man auf der Linie *AC*,

zwey

zwey Stände nehmen in *C*, und *D*, und sollen diese beyden Distantzen *C*, und *D*, so weit von einander seyn als man nur kan/ hier von 100. Schuhen/ worauf man alsdann ferner also operiret:

Wenn man das Centrum von der Regul in d, gerücket/ so richtet das Instrument Bley-recht auf/ daß der Punckt d, auf *D*, und die Leitungs-Linie mit der Höhe *AC*, überein komme. Wendet die Regul gegen die beyden Enden *E*, und *B*, von der Linie *EB*, welche soll gemessen werden/ und ziehet auf dem Instrument die geraden Linien d*F*, d*G*. Nach diesem rucket das Centrum von der Regul auf 100. gleiche Theile/ von d, biß in c, vor die 100. Schuh der Linie *CD*, und nachdeme man die andere Station in *C*, genommen/ und das Instrument gesetzet das c, mit *C*, und die Leitungs-Linie cd, mit der Linie *CD*, überein komme; So wendet die Regul auf eben diese beyde Extremitäten *E*, und *B*, von der gegebnen Linie *EB*, ziehet auf dem Instrument die geraden Linien c*H*, c*I*, welche die ersten zwey d*F*, und d*G*, in denen beyden Punckten e, und b, unterschneiden werden. Endlichen traget die distanz der beyden Punckte e, und b, auf die Leitungs-Linie/ oder aber auf das Lineal/ so werdet ihr durch die Zahl der geraden Theile finden wie viel Schuh die gegebne Linie *EB*, lang sey.

Anhang.

Fig. 16.

Auf eben solche Arth kan man eine Höhe messen/

sen/ von welcher man nur die Spitze und Basis sehen kan; Solte man aber nur die Spitze sehen können/ wie sichs offt zuträgt/ so muß auf die Arth/ wie in nachfolgender Aufgabe gewiesen wird/ verfahren und gemessen werden. Auch ist zu mercken/ daß die vorher beschriebene Arth erfordert/ das die Höhe *AC*, und die Linie *EB*, welche soll gemessen werden/ auf gleichem Plano stehen müssen.

XX. Aufgabe.

Eine Höhe/ zu welcher man nicht hinzu kommen kan/ von oben herab zu messen.

Fig. 17.

Wenn man von der Höhe AC, die unzugängliche Höhe EB, messen will/ von welcher Höhe man nur die Spitze B, sehen kan/ denn sonsten man die Höhe EB, nach der XIX. Aufgabe messen könte; So erwehle man auf der Höhe AC, zwey bequehme Oerter/ wie hier in C, und D, und muß die distantz C, und D, gar genau und accurat genommen werden/ hier von 100. Schuhen/ ingleichen auch die Höhe AD, welche wir hier von 50. Schuhen supponiren.

Diese Höhe kan durch eine Bley-Schnure gefunden werden/ wenn man sie von D, herunter lässet biß auf die Erde/ wie schon gesagt worden. Wenn dieses geschehen/ so rücket das Centrum von der Regul in den Punct d, welcher von der

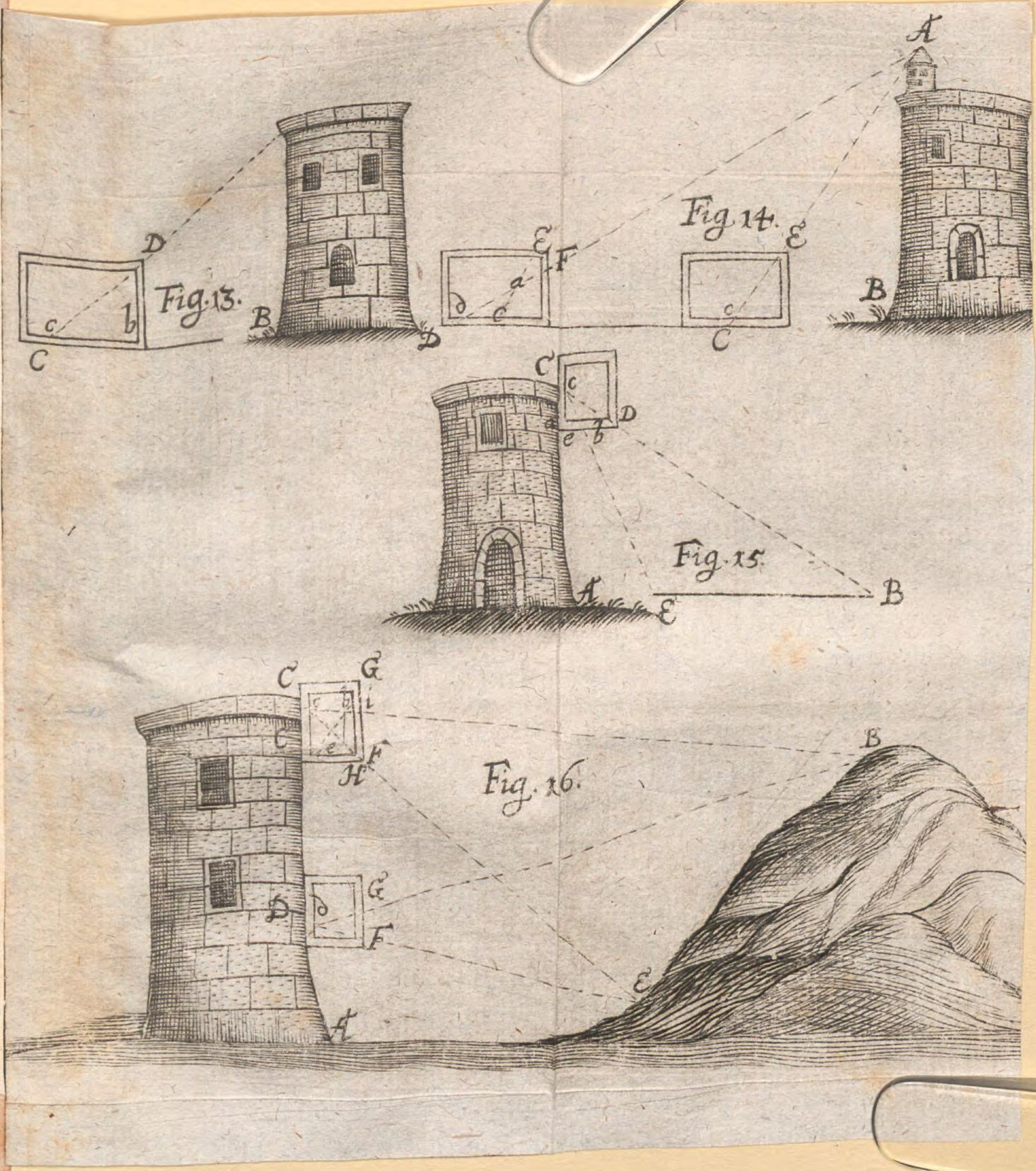
Extre-

Extremität a, 50. gleiche Theile entfernet ist / vor die 50. Schuh der Höhe AD. Richtet das Instrument perpendiculariter auf / daß der Punct d, auf den Punct D, und die Leitungs-Linie ad, mit der Höhe AD, übereintreffe. Wendet die Regul gegen die Spitze B, von der Höhe EB, und ziehet auf dem Instrument die gerade Linie dH, Nach diesem ändert das Centrum der Regul / wie allezeit geschehen muß / und schiebet es in die Höhe / von d. biß in c, auf 100. gleiche Theile / vor die 100. Schuhe der Linie CD. Setzet das Instrument also / daß es perpendiculariter stehe / und der Punct c, auf C, und die Leitungs-Linie ac, auf die Höhe AC, treffe. Wendet die Regul gegen eben diese Extremität E, von der Höhe EB, und ziehet auf dem Instrument die gerade Linie cF, welche die erste dH, in dem Punct b, unterschneiden wird.

Endlichen / nehmet einen Circkel / und setzet den einen Fuß in den Punct b, und beschreibet mit dem andern einen Bogen / welcher die Seite ag, anrühre / und mit der Linie ac, perpendicular ist / traget diese Oeffnung auf die Leitungs-Lininie oder Regul / so werden die gleichen Theile zeugen / wie viel Schuh die Höhe EB, sey.

Erleuterung.

Wenn man die Weite AE, von denen beyden Höhen AC, und EB, zu wissen verlanget / so beschreibet auß eben diesen Punct b, einen Circkel-Bogen / welcher die Leitungs-Linie ac, anrühret / und



und traget eben diese Oeffnung auf die Linie ac, so werden die gleichen Theile/welche diese Oeffnung in sich begreifft/ zeigen/ wie viel Schuh die Distantz AE, lang sey.

XXI. Aufgabe.

Eine Tieffe oder Graben messen.

Fig. 18.

DJe Tieffe AB, des Grabens BCDE, zu messen/ so erwehlet auf dem Lande zwey bequehme Punckte/ wie hier F, und G, und muß der erste Punckt F, so nahe bey dem Punckt B; hingegen der andere Punckt G. so weit von eben den Punckt B, seyn/ als nur möglich. Auf diesen zwey Punckten nun / werden die zwey Stationes genommen/ welches nicht nöthig wäre / wenn man die Breite des Grabens CD, wüste; Weiln man aber diese Breite hier vor unbekant hält / so muß man nothwendig zwey Stationes nehmen bey F, und G, und wird die Weite FG, hier von 60. Schuhen lang supponiret; Hierauf suchet man zu erst die Linie BO, oder die Höhe des Auges über dem Grunde des Grabens/ auf solche Arth:

Schiebet das Centrum von der Regul in f, richtet das Instrument Wag-recht auf/ also daß der Punckt f, perpendiculariter über den Punckt F, und die Leitungs-Linie über die Linie FC, zu stehen komme. Wendet die Regul gegen den

Punckt

Punckt B, und observiret durch die beyden Absehen diesen Punckt B, und ziehet auf dem Instrument die gerade Linie fH.

Nach diesem / rücket das Centrum von der Regul auf 60. gleiche Theile / von f, in g, vor die 60. Schuh / welche die Linie FG, lang ist. Wenn nun das Centrum in g, geschoben / so richtet das Instrument daß es perpendicular zu stehen komme / und der Punckt g, gerade über G, die Leitungs-Linie fg, aber / über die Linie FG, treffe. Wendet die Regul gegen den vorigen Punckt B, und ziehet auf dem Instrument die gerade Linie gI, welche die erste FH, in dem Punckt b, antreffen wird.

Endlichen nehmet einen Circkel / und setzet den einen Fuß in den Punckt b, und beschreibet aus diesem Punckt b, einen Circkel-Bogen / welcher die Leitungs-Linie fg, berühret. Traget diese Oeffnung auf die Leitungs-Linie fg, so viel nun diese Oeffnung gerade Theile in sich begreiffen wird / so viel Schuh wird auch die Linie BO, hoch seyn. Wenn man nun die Höhe AO, hiervon subtrahiret, welche über 3. oder 4. Schuh nicht seyn wird / so wird der Uber-Rest zeigen / wie tieff der Graben AB, sey.

Erleuterung.

Wenn man die länge der Linie AD, zu wissen verlanget; (welches die Breite des Grabens CD, ist / ausser seiner Schräge AC.) So beschreibet aus dem Punckt b, einen Circkel-Bogen / welcher die

die Linie gk, perpendiculariter berühre. Traget diese Oeffnung des Circkels auf die Leitungs-Linie fg, um zu sehen wie viel gleiche Theile sie in sich begreifft/ so viel Schuh wird auch die gantze Linie AG, lang seyn. Wenn man nun von dieser Linie die 60. Schuh vor die Linie FG, abziehet/ wie auch die wenigen Schuh von D, biß in F, so wird der Uber-Rest die länge der Linie AD, geben/ welches auch des Grabens inwendige Weite BE, ist/ohne seine Schräge AC, welche noch drüber hinaus gehet.

XXII. Aufgabe.

Einen Grund-Riß auf dem Felde machen.

Fig. 19.

WEnn man einen Grund-Riß von Papier auf das Feld bringen will/ so muß man erstlich diesen Grund-Riß b c d e, auf dem Instrument bevestigen; Alsdann einen bequehmen Platz auf dem Felde außsehen/ welcher frey/ eben/ und ohne eintzige Verhinderung ist/ wie hier A. Rücket das Centrum in a, setzet das Instrument horizontal oder Wag-recht/auch muß der Punct a, perpendiculariter über A, stehen/die Leitungs-Linie aber muß man zur Rechten und Lincken kehren können/ wie mans wird vor gut befinden/ damit man den vorgesetzten Grund-Riß b c d e, auf das Feld bringen könne/ von einer Seiten welche man nur wolle; behaltet das Instrument auf solche

che Arth / und operiret ferner also: Wendet die Regul auf einen Winckel von diesen vorgesetzten Grund-Riß b c d e, als zum Exempel in b, daß die Regul gerade und accurat auf diesen Winckel b, zu liegen komme. Sehet alsdann wie viel Theile dieser Punct b, entfernet ist von dem Punct a, und eben so viel Schuh messet auf dem Felde von A, biß in B, so wird der Punct B, den Punckt b, auf dem vorgesetzten Grund-Risse b c d e, vorstellen.

Wendet ferner die Regul gegen den andern Winckel c, und operiret bey diesem Winckel c, wie ihr bey dem Winckel b, gethan habt / so wird auf dem Felde der Winckel C, den Winckel c, auf dem Instrumente vorstellen. Lasset alsdann Pfähle dahin schlagen / und wenn ihr mit denen andern beyden Winckeln d, e, eben so procediret / so werden sie sich auf dem Felde in denen Punckten D, und E, præsendiren / und der vorgesetzte Grund-Riß auf dem Papier b c d e, wird auf dem Felde verzeichnet stehen durch den Grund-Riß B, C, D, E.

Erleuterung.

Wenn der Orth wo man im Felde diesen Grund-Riß verzeichnen will nicht eben ist / oder andere Verhinderung sich findet / als wenn man / zum Exempel / umb eine Stadt eine Fortification abstechen wolte; so muß man die Winckel und Seiten des vorgesetzten Grund-Risses erkundigen und erfahren / und auf dem Felde eben diese

Winckel machen nach der III. Aufgabe / und die Seiten von eben so viel Ruthen lang machen / als man in dem Grund-Risse auf dem Papier findet.

XXIII. Aufgabe.

Einen Grund-Riß vom Felde aufs Papier bringen.

Fig. 19.

Durch eine der vorigen Aufgabe contraire Oberation, kan man einen Grund-Riß vom Felde gar bequehm aufs Papier bringen / wenn man darzu kommen / alles wohl übersehen / und inwendig hinein gehen kan / wie zu B C D E.

Wenn man nun / wie vorhero geschehen / einen bequehmen Orth außgesehen / wie hier in A, und das Instrument appliciret wie schon gesagt / so procediret ferner auf folgende Arth: Wendet die Regul gegen die gegebene Winckel B C D E, observiret durch die Absehen den Winckel B, und zeichnet auf dem Instrument an der Länge des Lineals den Punckt b, von so viel gleichen Theilen vom Centro a, abstehend / als der Winckel B, von dem Punckt A, entfernet ist. Dieser Punckt b, auf dem Instrument / stellet vor den Punckt B, auf dem Felde. Kehret ferner die Regul gegen einen von denen andern Winckeln von dem vorgegebnen Grund-Risse B C D E, als zum Exempel gegen den Winckel E, und operiret bey diesen Winckel E, wie ihr bey dem Winckel

B, ge-

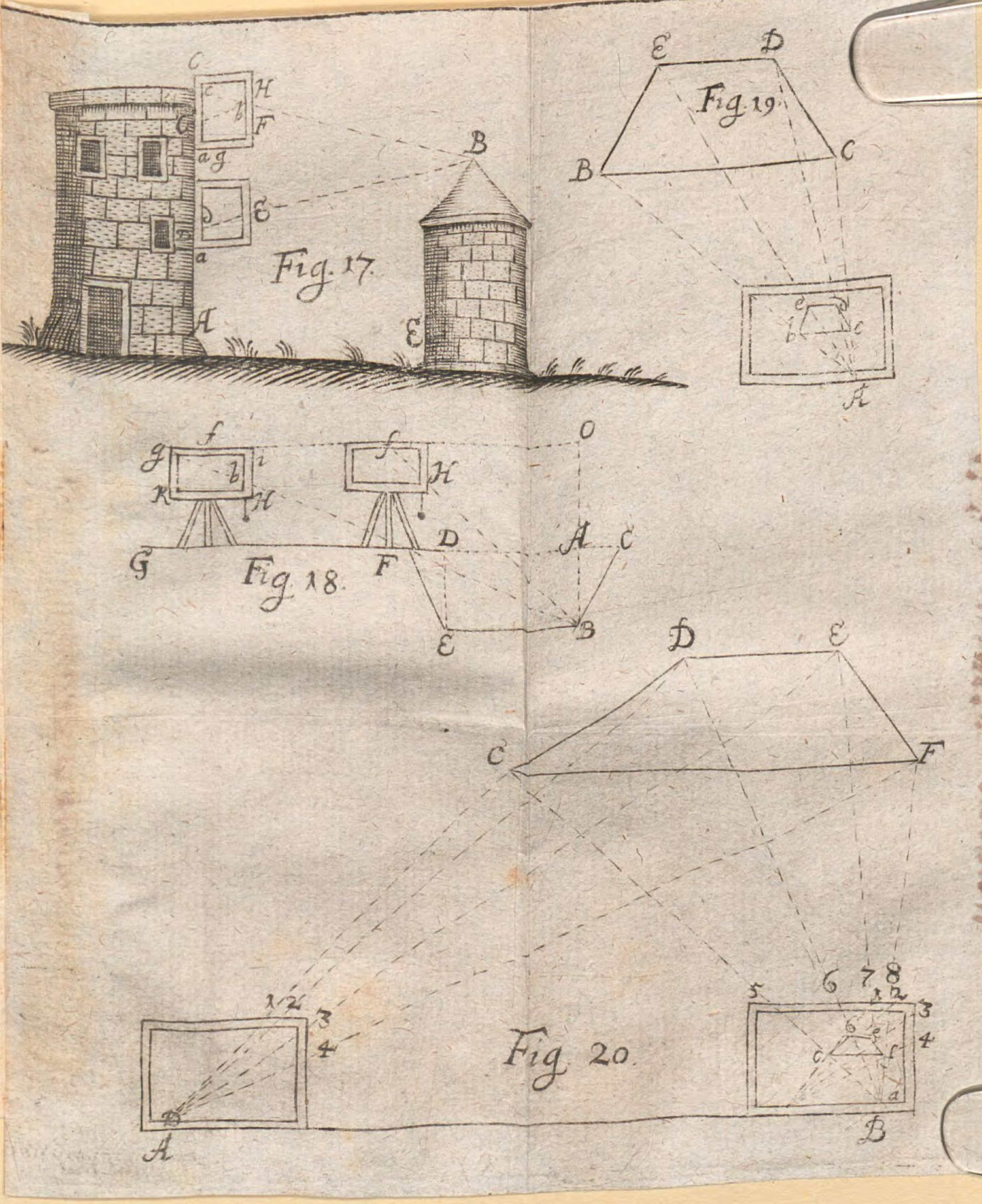
B, gethan habt/ so werdet ihr auf dem Instrument die Vorstellung des Winckels E, in e, haben/ und wenn ihr eben so mit denen andern Winckeln D, und C, verfahret/ so werdet ihr ihre Vorstellung in d, c, haben/ und wird sich also der Grund-Riß BCDE, auf dem Instrument presendiren in den kleinen Grund-Risse b c d e.

XXIV. Aufgabe.

Einen Grund-Riß auf dem Felde/ zu welchen man nicht komen kan/ aufs Papier bringen.

Fig. 20.

Den unzugänglichen Grund CDEF, aufs Papier bringen/ in kleinere Figur/ und dem vorgesetzten CDEF, gleich. Machet auf das Instrument unter die Regul ein Papier veste/ erwehlet auf dem Felde zwey bequehme Oerther/ hier A, und B, welche dem vorgegebenen Grunde CDEF, so nahe sind als es möglich ist/ und so weit einer vom andern entfernet als man kan/ hier 200. Ruthen. Rücket das Centrum in a, setzet das Instrument horizontal, und daß der Punckt a, perpendiculariter über A, und die Leitungs-Linie gerade über die Linie AB, zustehen komme. Wendet nach und nach die Regul gegen die Winckel C,D,E,F, des vorgesetzten Grundes CDEF, und ziehet auf dem Papier/ welches auf das Instrument unter die Regul befestigt/ die Linien a 1. a 2. a 3. a. 4.



Nach diesem rücket die Regul fort auf 200. gleiche Theile/ von a, in b, vor die 200. Ruthen welche die Linie *AB*, lang ist. Wenn nun das Centrum von der Regul in b, gerücket/ und das Instrument so gesetzt/ daß der Punckt b, auf *B*, und die Leitungs-Linie a b, auf die Linie *AB*, trifft. So wendet gleicher massen die Regul gegen die Winckel *CD*, *EF*, von dem vorgesetzten Grund-Risse *CD EF*.

Ziehet auf eben dem Papier die Linien b 5. b 6. b 7. b 8. welche die ersten a 1. a 2. a 3. a 4. antreffen werden in denen Punckten c, d, e, f, welche Punckte ihr durch gerade Linien zusammen ziehen müsset/ so werdet ihr auf dem Papier den Grund-Riß c d e f, finden und haben/ welcher kleiner/ aber dem vorgesetzten auf dem Felde *CDEF*, gleich seyn wird.

Gebrauch
Des zweyten Mathematischen Instruments/ so Herr Johann Mattheas Biler in Jena erfunden.

Vorrede
An den günstigen Leser.

OB zwar nicht zu leugnen/ daß bey diesen Zeiten viel und mancherley Instrumenta erfunden und ans Licht bracht worden/ auch bißhero sich sehr viel vortreffliche Mathematici dißfals bemühet/ in Erwegung/ daß nicht allein solche zu Erlernung der Mathematischen Künsten höchst nützlich/ sondern auch zur würcklichen praxi und geschwinder ausmachung höchst nöthig seye; So deßwegen bey mir etliche Jahr angestanden gegenwärtiges neu erfun-

denes sehr nützliches Instrumentum Mathematicum Universale heraus zugeben/ und zum Vorschein zubringen/ worzu sonderlich mich die bey der itzigen Welt überhandgenommenen in schwangegehende Verachtung und Geringschätzung dergleichen Künste nicht wenig bewogen. So haben doch endlich auch viel vornehme gute Freunde die dergleichen Erfindungen mit grosser Verwunderung gesehen/ und solche würdig gehalten/ daß auch der Nachwelt und andern Liebhabern hievon Nachricht ertheilet würde/ mich dahin disponiret/ die Feder anzusetzen/ und zu der Beschreib- und Erklärung desselben den Anfang zu machen. Und ist nicht ohne/ daß vermittelst dieses neuen Instruments alle proportiones in allen Mathematischen disciplinen mit unvergleichlicher Geschwindigkeit und höchster Verwunderung und zwar ohne Circul, Lineal und ohne alles verdrießlichen Rechnens können resolviret und erfunden werden/ und sich desselben so wohl hohe Standes-Personen/ die des Rechnens nicht wohl

erfahren oder sonst verdrießlich vorkömt / als auch von andern lehrenden als lernenden Personen mit guten contentement und Succeß bedienen können. Es wird aber auch dabey zuförders eine summarische cognition der Wissenschafften erfordert / daß man wisse was eine proportio sey / und worauff die termini und Disciplinen sich gründen / denn sonsten der Zweck dieses Instruments entweder gar nicht oder gar schwerlich wird penetriret werden können / dahero die Jenigen / welche die müheseligen Rechnungen / alle proportiones zuerfinden / Wissenschafft haben / den rechten Nutzen am ersten vermercken und erkennen müssen / allermassen hiedurch eher die gegebene Auffgabe aufs Pappier gebracht werde / die begehrte proportion schon erfunden habe / sonderlich aber ist solches zu Felde / da man weder Dinten Pappier / noch tabulas sinuum bey sich hat / und sonsten nicht lang rechnen wil / trefflich zugebrauchen / zum andern hat mich auch diß bewogen / damit künfftig die studirende Jugend

durch das verdrießliche Rechnen im Anfang nicht abgeschrecket/ und einen Eckel vor der Mathesi bekommen sondern durch dieses Instrument ihnen die Lust ie mehr und mehr vergrössert/ und sie also zu denen rechten Grund desselben gelangen und in der Lust erhalten werden mögen/nicht zweifflende/es werde der günstige Leser diese invention und meine wolmeinende intention mit geneigten Willen annehmen/ den hiebey anmerckendten Fehler/ verbessern/ und sich erinnern/ daß es leichter sey/ erfundene Dinge zuvermehren/als etwas neues zuerfinden.

Kurtzer Unterricht/

Wie man das Instrument gebrauchen soll.

Von der Eigenschafft und Erklärung derer auff diesem Instrument befindlichen Zieffern / Circuln und Eintheilungen.

EHe wir zu dem nützlichen Gebrauch uns wenden / will nach Erheischung der ordentlichen Arth zuschreiben vor allen Dingen nöthig seyn / die Eigenschafft dieses Instruments mit allen Zieffern / Circuln und Eintheilungen / umb hernach desto leichter hernach solches zugebrauchen/ vorzustellen/ und zu erklären/ denn ohne derselben notiz und Wissenschafft der rechte Gebrauch und Nutz dem Verlangen gemäß nicht wohl zuerhalten.

§. 1. Und bestehet die rechte Eigenschafft in notiz der circulorum und in dem daraus fliessendem Nutzung und Gebrauch; was anfänglich die notitiam der circulorum anlanget/ weiset der

 Riß/

Riß/ das solches Instrument in zwey halben circuln bestehet (wiewol zwey gantze circul viel besser und bequemer) darauf in deren eusersten Theil zubefinden / der circulus graduum, von 1. biß 180. Grad / jeder Grad aber wird wieder in 3. Theil/ als 20. min. getheilet/ und dieser circul, so aus 3. Linien bestehet/ zu Erfindung der Winckel vornehmlich gebrauchet/ und ist in praxi zu Felde gantz nützlich und nöthig.

§. 2. Der andere nach diesen / aufgerissenen Circul/ so gleicher Gestalt aus 3. Linien bestehet/ heisset circulus sinuum, dieser fängt an von 35. min. und gehet biß 90. grad. jeder grad ist von 1. biß 10. in 12. Theile getheilet/ und also hält jeder Theil 5. min. in sich; Von 10. gr. biß 20. gr. ist die Theilung in 10. Theil und hält also jeder Theil 6. minuten. Von 20. biß 35. in 4. Theil / thut jeder Theil 15. minuten. Von 35. biß 40. gr. in 3. Theil/ thut 20. minuten. Von 40. biß 60. in 2. Theil/ und hält ein Theil 30. minuten. Und weiter ist keine Theilung.

§. 3. Der dritte Circul / den man Circulum Tangent: benennet / begreiffet ebener massen 3. circul realiter in sich/ und hat mit dem circul sinuum, von 1. gr. biß 10 gleiche Eintheilung der graduum von 10. gr. biß 45. zu Ende des circuls, hält jeder gradus 6. würckliche Theil/ daher o jeder 10. min. bedeutet/ und hat; darbey aber sonderlich zumercken/ daß jeder zehende numerus mit 2. Zahlen/ doch deren eine verkehret/ bezeichnet/

und ist allezeit die umbgekehrte/ des gradus complementum, und zwar aus den Ursachen/ weil der Radius das medium proportionale zwischen den Tangent und dessen complementum ist/ und werden durch diese beede circul die gradus, so man in der proportion verlegt gefunden.

§. 4. Der diesem Tangenti nachfolgende vierte Circul/ wird circulus numerorum benennet/ und zwar/ weil vermittelst dieses Circuls alle Linien und deren proportion verlangter massen gefunden und gleichsam abgezehlet werden/ deren Eintheilung ist erstlich in 10. Haupttheil/ mit den Zieffern 1.2.3. biß 10. signiret, von 1. biß 2. wird jeder Theil wieder in 10. Theil actualiter getheilet/ welche centesimales numeri genennet werden kennen; Ferner werden diese numeri centesimales wieder von 1. biß 2. in 10. Theil actualiter vertheilet/ daß also millesima pars heraus kömmt/ von 2. biß 4. oder 20. biß 40. wird jeder theil in 5. Theil actualiter, deren jeder Theil 2. begreiffet/ abgetheilet/ von 4. biß 8. in die helfft darinn virtualiter 5. Theil begriffen sind/ weiter aber bleiben die centesimales ohne fernere subdivision biß 100. vermittelst dieses Circuls können alle proportiones der Linien/ so in numeris bestehen/ gefunden/ auch zugleich die gradus Sinuum & Tangentium, so verlanget worden/ demonstriret werden.

§. 5. Der fünffte und inwendige Circul/ so beweget/ und auff alle andere zalen und gradus

durch

durch die Bewegung appliciret werden muß/ wird sonst auch seines Gebrauchs halber Index genand/ wird erstlich auff dem Numeror, befindlichen Circul von einen End zum andern accurat ausgeschnitten/ daß man solchen umtrehen kan/ darnach wird er in centro wieder fest gemachet/ und aus den centro der Faden gezogen oder/ man kan in Felde an statt des Fadens ein Visier brauchen/ welches gleiche operation thut/ ist wegen der Theilung mit vorigen circul numerorum, in allen gleich/ nnd ist gar keine eintzige differenz unter ihnen/ bloß das dieser allezeit zu Erfindung der gesuchten Zahl oder proportion muß beweget/ und dadurch gleichsam der numerus quæsitus ocularìter gezeiget werden/ dahero er auch den Nahmen der zeigende Circul hat / allermassen das gantze fundament des Instruments eintzig und allein auf diesen circulo oder Zeiger beruhet.

CAP. I.

Von dem Gebrauch und Nutzen dieses Instruments insgemein.

DEr vornemste und principalste Gebrauch dieses neu erfundenen Instruments bestehet in Erfindung aller proportional Zahlen so man verlanget/ entweder wenn man bloß aus Zahlen und Linien die proportion suchen will/ oder wenn man auch der Winckel / so den überstehenden Linien proportionaliter gleich seyn müssen / grösse verlanget/ und ist die operatio dessen so leicht und

Wun-

Wunders werth/ daß auch fast in gantz Mathesi kein problema möchte gefunden werden / so nicht durch gegenwertiges Instrument ohne Rechnung/ ohne circul, und ohne eintzige Verdrießlichkeit gleichsam immoment resolviret/ und das verlangte quantum gezeiget werden/ allermassen der special Gebrauch in jeder disciplin solches mit mehrern bekäfftigen und darthun wird.

PARS. I.

CAP. I.

Von Nutzen und Gebrauch in specie und zwar anfänglich in der Arithmethica.

Daß die Arithmethica der Grund aller folgenden Mathemathischen Künste sey / und diese daraus deduciret werden müssen / ist ausser allen Zweiffel / denn ob wohl die Rechenkunst vor sich allein bestehen kan/und keiner Hülffe mehr nöthig/ so ist doch hingegen bekand/daß ohne die Arithmethica keine andere disciplin erlernet / oder vollkömlich demonstriret werden mag / und also billig der Schlüssel aller Künste zunennen / dahero auch nicht unbillich und ungeschickt gethan werde / wenn wir auch den Nutzen und Gebrauch mit gegenwärtigen Instrument von der Arithmethica anfangen / und gleichwie die 2. ersten species alß numeratio & subtractio an sich selbsten leicht und keiner so unerfahren seyn kan / der nicht

nicht addiren oder suptrahiren oder auch numeriren könne; Also ist auch hier davon keine Weitläufftigkeit zu machen/ und bloß zu mercken/ daß numoro 1. 2. 3. 4. &c. bald numoro 10. 20. 30. 40. &c. bald 100. 200. 300. &c. nachdem die Zahl groß/ und ratio solches erfordert nach belieben kan genommen/ und die operation darauf eingerichtet werden/ e.g. Ich verlange auf dem Circulo Numerorum zu wissen und zusuchen die Zahl/2340. hier erfordert also-fort die ratio numerandi, daß an statt 2.(2000.) an statt 3/300/ und an statt der letzten Zahl 4/ 40. müssen genommen werden/ und also diese Zahl zwischen der 2. & 3. in circ. numerorum zufinden; ferner wann ich wolte 340. auf dem Instrument suchen/ so bedeutet, die erste Zahl 3. allezeit 300. und die nachfolgende 4te Eintheilung 40. und also können alle numeri auf dem Circulo numer: gesuchet werden.

CAP. II.

WEil auch das addiren und suptrahiren zur proportion eigentlich nicht nöthig/ und hiezu ohne diß keines Instruments man bedürffig/ das multipliciren und dividiren auch allenfals auf den bedürffenden und begehrenden Fall kan practiciret werden/ wie wohl der eigentliche Gebrauch hierzu nicht gehöret/ noch erfunden/ als wollen wir nur kürtzlich ein und ander exempel in casum necessitatis, remonstriren/ und darthun/ daß es auch möglich sey/ auf allen Fall solches zu bewerck-

bewerckstelligen / und verhält sich in multipliciren die proportio also / nemblich wie sich verhält 1. zu den multiplicatorem, also verhält sich numerus multiplicandus ad quartum, oder ad summam, e. g. es soll 4. mit 3. multipliciret werden.

Operatio.

rücke den Indicem mit 1. ad circul num. 3. so zeigt auf den Circ. numerorum der Index 4. die summa als 12.

Idem.

Ich will 20. mit 5. multipliciren

Operatio.

Rücke den Indicem mit 1. ad 5. circ. num. so wird in continenti 20. auf dem Indice dir die begehrte summam 100. auf dem circul. numerorum zeigen.

Vom Dividiren.

Bey dem dividiren ist diese regul zu mercken / wie sich verhält der divisor ad num. 1. also verhält sich der Dividendus auch auf das facit, e, g. Es soll 12. mit 4. dividiret werden.

Operatio.

Suche den divisoren 4. Indicie, rücke solchen ad circul. num. 12. so wirstu zur lincken Hand gegen 1. über im indice auf den circ. num. 3. finden / so die verlangte Zahl oder facit ist. Und kan solcher Gestalt weiter verfahren werden / wenn es begehret würde / allein es ist / wie gedacht / der eigentliche Gebrauch zum multipliciren und dividiren

vidiren nicht erfunden / sondern es könne zum Nothfall / wenn es erfordert würde / dergleichen Species auch nach diesem Instrument practiciret werden / folget

CAP. III.

Von der Regula de Tri, oder proportionis.

DEr vornembste Gebrauch des Instruments bestehet in dieser specie der Rechenkunst / das man aus 2. oder 3. Zahlen die 3te und 4te proportionirte Zahl finden könne:

Worbey diese haupt Cautel zu beobachten / daß wenn die proportio minoris ad majus, man zur Rechten auf dem Indice die gesuchte Zahl finden müsse / wenn aber die proportio majoris ad minus, wird linckwerts aus dem Indice die gesuchte Zahl erfunden / e. g.

20. ... 12. ... 50 facit. 30.

Hier ist die proportio majoris ad minus daher folgender gestalt zuverfahren / rucke den Indicem mit 20. ad circul. num. 12. auß 50. in Indice hastu in circul. num. 30.

Aliud Exempl.

16. ... 40 ... 30. facit. 75.

Operatio.

Rücke den Indicem mit 16. ad 40. und ex 30. auf dem Indice hastu 75. auf den Circ. Num. alß gesuchte Zahl.

Item.

32. ... 48. ... 10. facit. 15.

Cap. IV.

CAP. IV.

Von der Radice Quadrata.

MAn setze zuvor die Zahl daraus radix soll gesuchet werden/ e. g. 67845. und punctire solche von der rechten zur lincken / daß aber allezeit eine Zahl darzwischen / so viel puncta so viel radices müssen sich zeigen / und also weil in diesen exempel 3. puncta, also 3. radices, nach diesen sehe zu/ ob der Punct auf der letzten Zahl gefallen oder ohne eine / ist jenes/ so wird die distanz numerorum zwischen 1000. und 6784 linckwerts halbiret / die Helfft ist radix □. in Circ. Numeror. wenn aber der punct auf die Zahl ohne eine der letzten stehet / so wird nach der rechten Hand die distanz von 6784. halbire die Helfft ist gleichfalß radix. e. g. Suche bloß die Zahl 6. 78. 45. auf dem Indice, theile solche vermittelst der äussersten Linien in die Helfft/ als 67845. giebt mir auf der äussersten Lin. 74. 6. diese 74. 6. halbirt 37. 3. und die Helfft in Lin. Num. gesuchet/ kömmt 260 pro radic. □.

Aliud Exemplum.

53. 64. (radix. □. 73. gr. O.

Hier sind 2. Puncta, werden also auch nur 2. radices gesuchet/ also/ 5364. giebt mir auf der äuserßten Lin. 65. 20. adde die Helfft zwischen 65. 20. biß 90. neml. 12. zu 66. kömmt 77. 7. kommt in Cir. Num. radix 73. o. □.

CAP. V.

Von der Radice Cubica.

Diese Extractio ist sonsten sehr verdrießlich und mühsam/ auch den jenigen/ so in Rechnen wohl geübet/ und zwar wegen des vielfältigen multiplicirens und dividirens, kan aber vermittels dieses Instruments so leicht als die Radix quadrata ersunden und gesuchet werden. e. g. Aus dieser Zahl 34/965/783/ soll radix Cubica gesuchet werden/ (1) punctire von der Rechten zur Lincken allezeit die 4te Zahl/ so viel Puncta so viel radices, also in diesem Exempel 3. radices. (2) habe man allezeit bey der Hand die tabulam Radicum & Cubicorum numerorum, wie stehet:

Radic.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cubic	1	8	27	64	125	216	343	512	729

(3) zeiget der numerus 34. daß der erste radix 3. sey/ dessen Cubus 27. als die nechste unter 34.

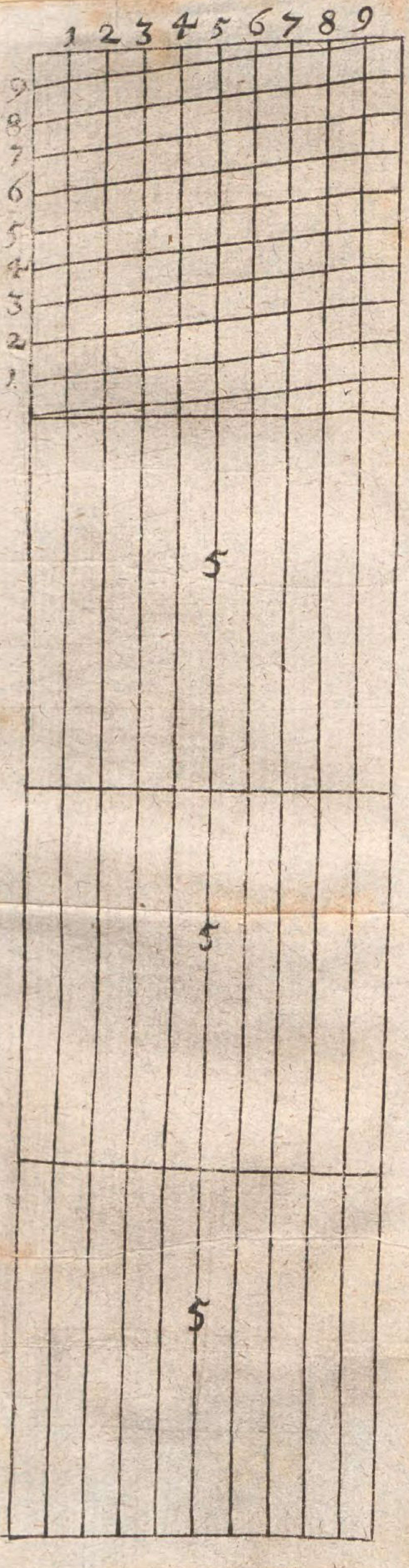
Operatio.

Suche auf den Circul. Numerorum von 10. die Zahlen 34/965/ theile die distantz linckwerts in drey Theil/ so ist der 1. 3te Theil Radix Cubica, als 327.

NB. Wenn aber zwey Ziefern vor dem ersten Punct stehen/ so ist der ander dritte Theil nach der rechten Hand/ Radix Cubica. e. g.

729/ 326.

Suche


1 2 3 4 5 6 7 8 9
9
8
7
6
5
4
3
2
1
5
5
5

Suche diese Zahl auf der Circul numer. und theil die distantz zwischen 7293. und 10000. in drey Theil/ so findest du den andern dritten Theil 90. radic. Cubicam.

Auf diese Mase werden alle und jedwede Exempel resolviret, und der Cubus daraus gefunden / folget nun in der Ordnung der Gebrauch und sonderbahre Nutz in der Geometria, Trigonometria, und Altimetria, welcher vor allen Dingen leicht/ kurtz und anmuthig ist.

PARS. II.

CAP. I.

Von dem Gebrauch und Nutzen dieses Instruments in der Geometria, Trigonometria, und Altimetria.

NAchdem wir die Rechen-Kunst im vorigen Theil zurück geleget/ und klar den herrlichen Gebrauch dargethan / als wollen wir nun auch die Meßkunst/ welche nicht allein die Ebene / sondern auch die Höhen und Weiten der Oerter betrachtet/ vor die Hand nehmen/ und durch dieses Instrument die sonderbahre und wundersame geschwinde Resolvirung der Aufgaben vor Augen

 stellen/

stellen / zuförders aber noch dieses erinnern / daß man vor allen Dingen einen richtigen Maßstab bey der Hand haben muß / ümb dadurch die Länge der Linien zu messen / wie beygehende Figur sub A. weiset / damit nun auch die Gewißheit und Beweißthum der richtigen Resolvirung der Aufgaben vermittelst dieses Instruments desto klärer könne dargethan werden / soll bey jedem Problemate eine Geometrische Figur aufgewiesen / und vermittelst des Maßstabs die Gewißheit demonstriret werden / und wollen wir von dem Rechtwincklichen △. den Anfang machen.

SECTIO I.

CAP. I.

Von den Rechtwincklichten Trianguln.

Problema I.

WEnn zwey Winckel und eine Seite in einem rechtwincklichten △. bekannt gegeben werden / die übrigen noch unbekannte Linien und Winckel zu finden.

Hierbey ist vor allen Dingen als bekannt zu behalten / daß

(1) Jeder △. aus drey Linien und drey Winckeln bestehe/

(2) Das jeder △. 180. grad in allen drey Winckeln in sich halte.

(3) Daß allezeit der Mittelbuchstab bey Meldung eines Winckels den gesetzten Winckel anmercke und bezeigne. e. g.

In diesem Triangul sind bekannt/

der Winckel A.B.C. 90.	Unbekannt sind
B.A.C. 36. 50,	Ang. A.C.B.
und die Lin. - - A.C. 25. r. 1. Schuch	Lin. - - A.B.
	Lii. - - B.C.

Fig. B.

Den Winckel A.C.B. zu finden/

Subtrahire den Winckel B. A. C. 36. gr. 50. von 90. gr. was kömmt ist der gesuchte Winckel/ neml. 53. gr. 10. per Angul. A. C. B.

Die Lin. A. B. zufinden/

Operatio.

Rücke den Indicem mit 25. r. 1. Schuch auf 90. gr. Circ. Sin. als den überstehenden Winckel/ darnach suche 53. gr. 10 den Winckel A.C.B. gleich auf eben den Circ. Sinuum, so findest du auf den Indice, vermittelst des Seiden Fadens so aus dem Centro gezogen wird/ gleich über die verlangte Linie/ nemlich 20. r.

Ferner die Lin. B. C. zu finden.

Laß den Indicem unverruckt stehen/ wie ietzo gerückt gewesen/ so findet man auf dem Indice, wenn man den Winckel 36. gr. 50, auf dem Circ. Sinuum zuvor gesucht/ über die verlangte Lin. B. C. 15. r. o. daß also beede Linien gleichsam in moment gefunden werden können / ohne eintzige Rechnung oder weitläufftige Operation, und bloß durch den Seiden Faden/ aus dem Centro gezogen.

Problema 2.

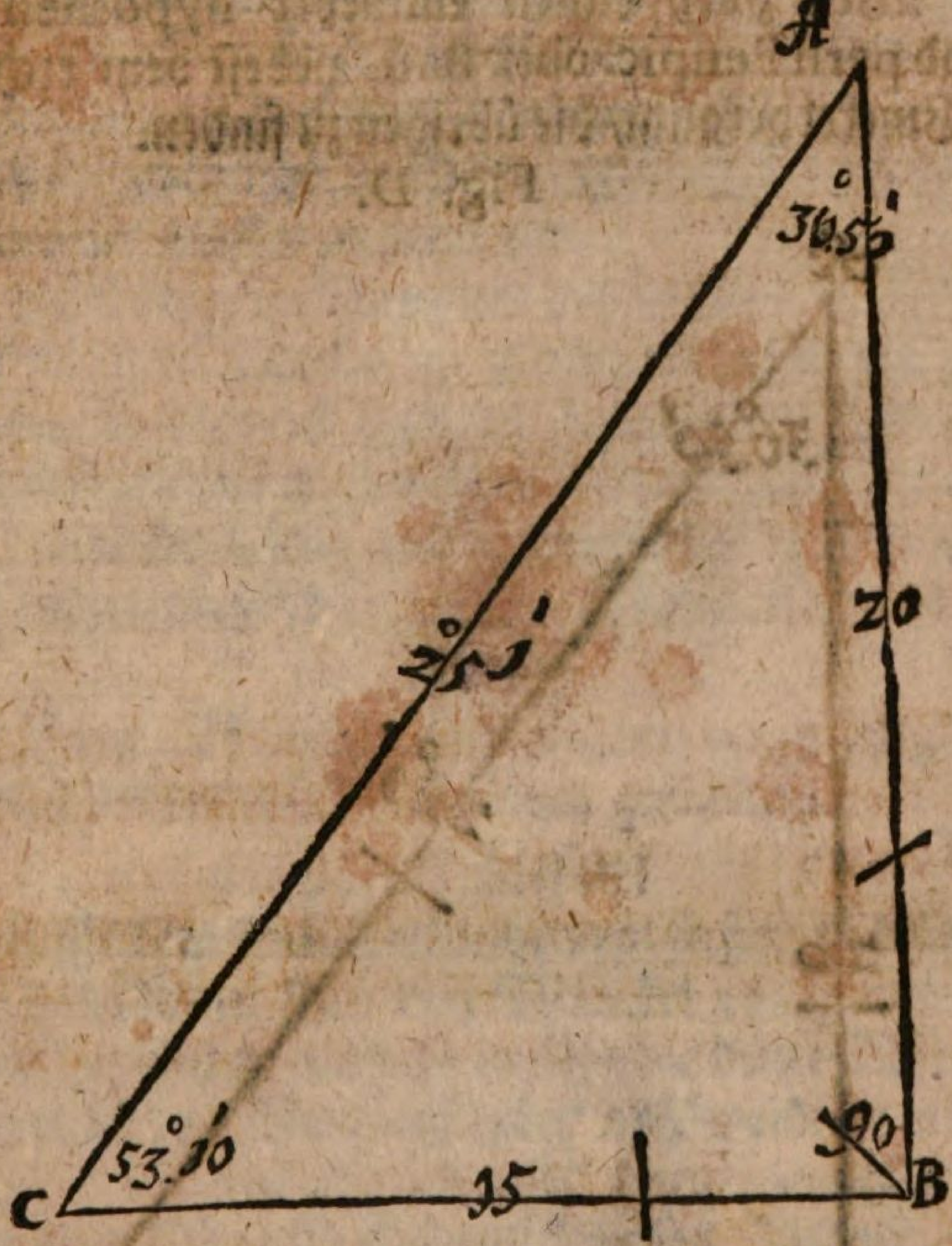
Wenn 2. Linien bekannt / nebest dem darzwischen liegenden rechten Winckel / die übrigen 3. unbekannte zu finden/

In diesem Exempel sind bekannt Perpendic. A.B. 20. Basis, B. C. 15. und Ang. A. B. C, 90. gr. die übrigen Winckel zu finden/ nebst der Lin A.C.

Operatio.

Rücke den Indicem mit der Linien/ so am längsten hier 20. auf den Circ. Tangens ad num. 45 gr. Wenn solches geschehen / so suche 15. die andere Linie auf dem Indice, so finden sich gleich über auf den Circ. Tang. mit grosser Verwunderung und Geschwindigkeit beede unbekannte Winckel auf einmahl/ als 53. gr. 10. pro Ang. Majori, A.C.B, und 36. gr. 50. pro Ang.

Fig. C.



Die Hypothenusam A.C. zu finden:

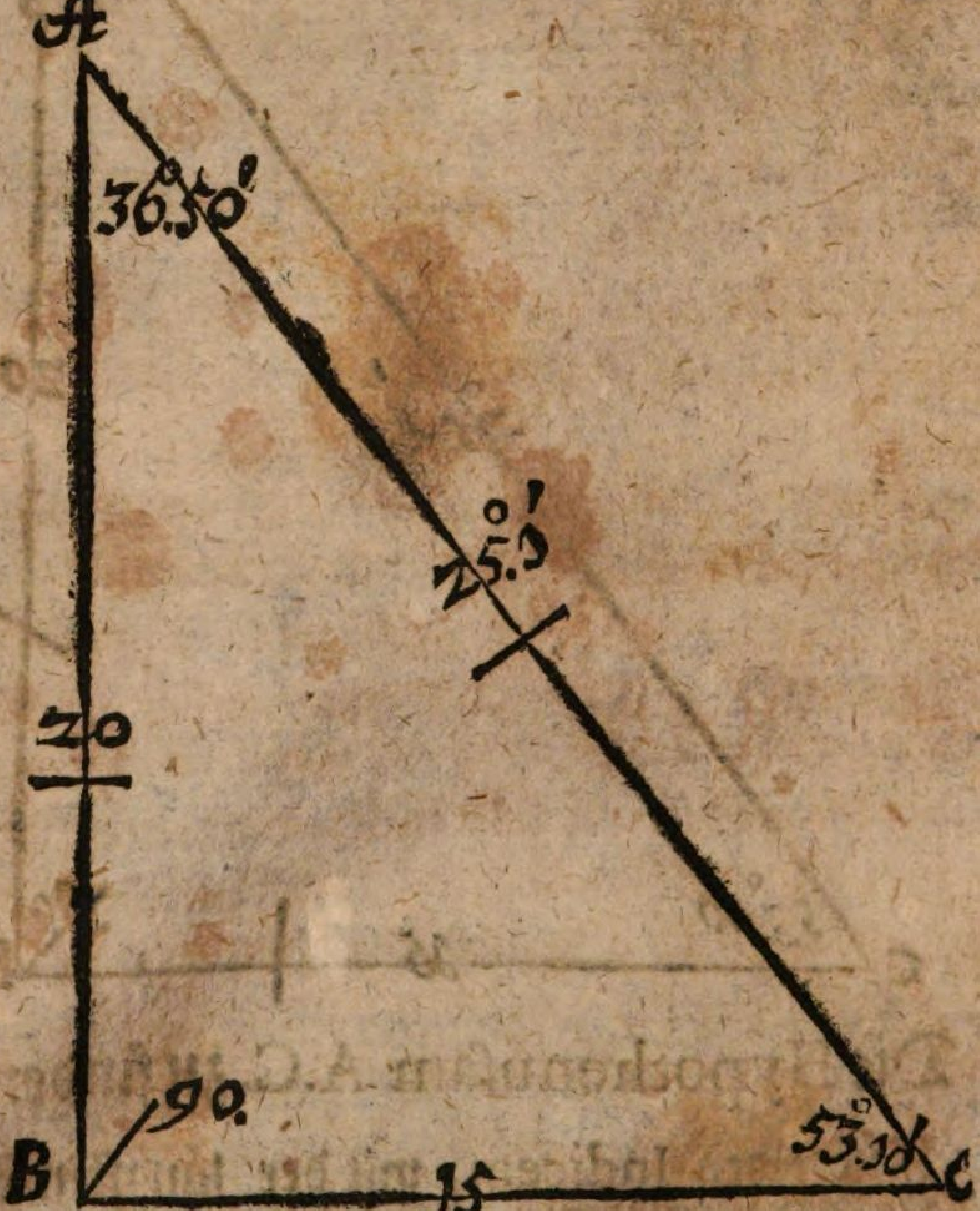
Rücke den Indicem, mit der längsten Linie 20. r. auf den Circ. Sinuum und in specie auf den gegenüberstehenden Winckel 53. gr. 10, so schneidet der Faden in Circulo Sin. 90. auf dem Indice gleich über die verlangte Linie 25. r. 1, gleich ab.

Pro-

Problema 3.

Wen zwey Linien entweder hypothenusa und pern Penpic. oder Basis nebest dem rechten Winckel bekannt/ die übrigen zu finden.

Fig. D.



Bekannt sind	Unbekand sind die
Lin. A.B. 20. r.	Die Lin. B.C.
Lin. A.C. 25. r. 1,	Ang. B.A.C.
Ang. A.B.C. 90. gr.	Ang. B C. A.

Ope-

Operatio.

Bey diesem ist zu mercken / wenn die Operation ex adverso der überstehenden Linien und Winckeln geschiehet / daß allezeit der Circul. Sinuum gebrauchet werden muß / diesem nach wird folgender massen procediret,

Rücke den Indicem mit der Zahl 25. r. 1, als welche dem Winckel 90. gleich über steht / auf 90. Circ. Sin. darnach suche die Zahl 20. auf dem Indice, so ist alsofort auf dem Circul. Sin. der gesuchte dieser Linie gleich überstehende Winckel gefunden / nemlich 53. gr. 10, auf den Circ. Sinum,

Ferner

Diesen Winckel 53. gr. 10, von 90. gr. abgezogen ist der dritte Winckel auch gefunden.

Nach diesem

Lasse dem Indicem unbewegt stehen / und suche auf den Circul Sin. den Winckel 36. gr. 50, so wird der Faden auf dem Indice die dritte Linie alsofort ohne Weitläufftigkeit abschneiden / nemlich 15. r. Ist also aus der Operation der wundersame Nutz und Gebrauch dieses Instruments mit grossem Vergnügen und unvergleichlicher Geschwindigkeit augenscheinlich zu sehen / und so viel von dem Rechtwincklichten △. und deren dimension und Ausmessung / folgen die Schlimwincklichten △. wie solche auszumessen / und denselben Winckel und Linien zu finden.

SECTIO II.

CAP. I.

Von resolvirung der Angulorum obliquangulorum.

Hierbey ist folgende Regul zu beobachten:

Regula.

Aus einem Winckel ziehe ein Perpendicul auf die entgegen stehende Linie / (es mag solches Perpendicul ausser oder in den Winckel fallen / daran nichts gelegen /) jedoch muß allezeit eine Seite bekannt und ein Winckel ohne Theilung bleiben / und werden also aus einem Schlimwincklichten △. zwey Rechtwincklichte / welche nach vorhero beschriebener Anleitung resolviret werden können / wie folgende Exempel klar zeigen werden.

Fig. E.

Problema I.

Wenn zwey Winckel und eine Linie / so einem Winckel gleich über stehet / bekannt / die übrigen zu finden e. g.

In dem △. a b c sind bekannt die

Winckel acb. 50. gr.
-- -- bac. 60. gr.
Linie --- ab 16. r. 6.

fälle das Perpendic, aus b, in d. und procedire also: 90. gr. Sin. giebt 16. r. 6. die überstehende Li-

pag. 74.

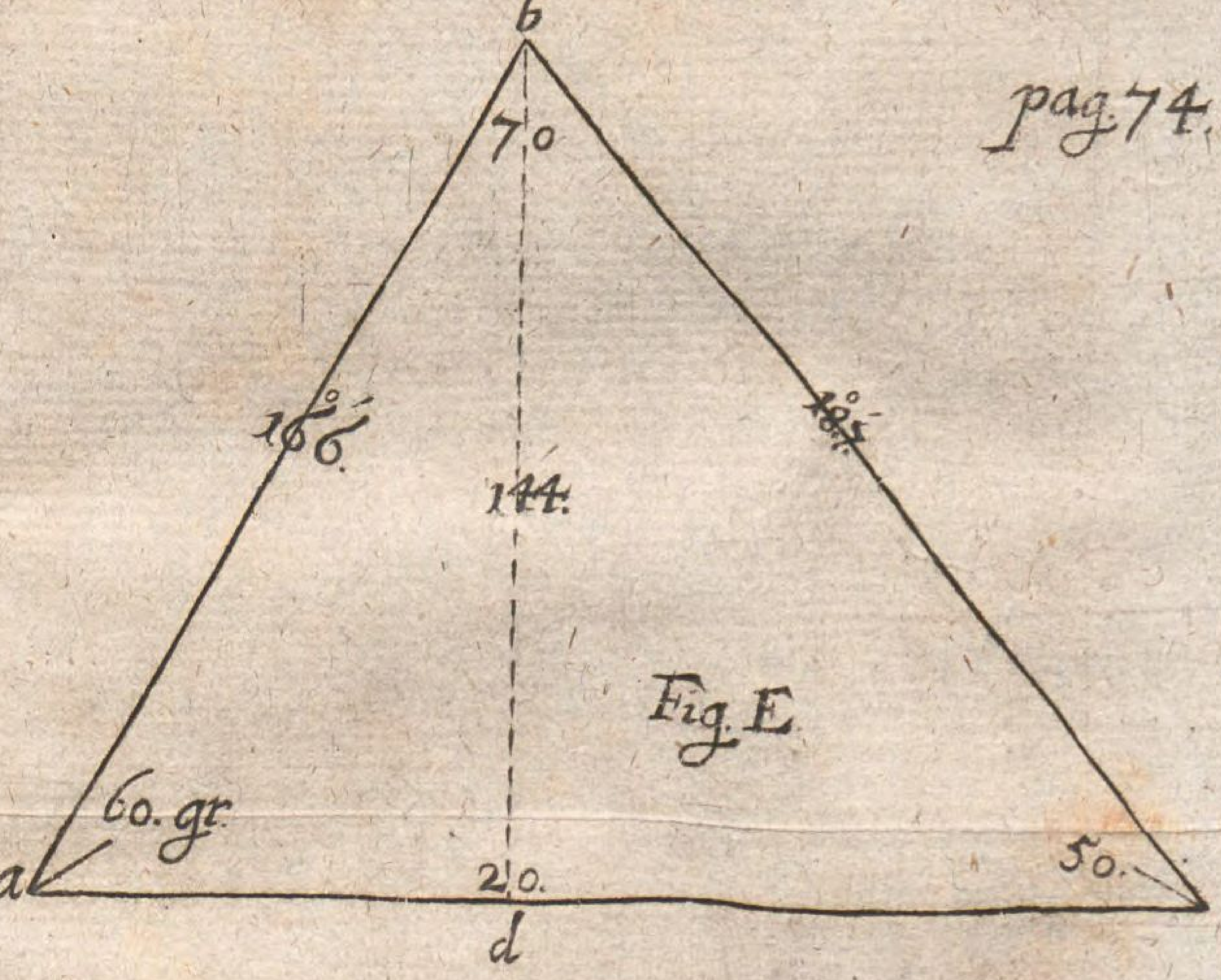


Fig. E

de Linie / was giebt 60. gr. kömmt Perpendicul, b, d, was 30. gr. Ang, a b c. kömmbt basis ad.

Operatio.

Rücke den Indicem mit 16. r. 6. ad Circul. Sin. 90. so hast du aus 60. gr. auf den Indice die Länge der perpendic. b, d, 14. r, 4. auff 30. gr. a b c. die Länge der basin ad. 8. r. 0,

pro Angul. b c. d.

Die Operation mit diesem Triangul geschiehet auf gleicher Weise wie im vorigen geschehen; Nemlich / man rücket den Indicem mit 18. r. 7, Lin. b c. ad Circ. Sin. 90. als gleichüber stehendenden Winckel / so geben in Condinenti die Winckel / 50. gr. b c d und b c d 40. auf dem Indice die verlangte Linien.

Andere Manier.

Dieses Exempel oder dieses Problema kan auch auf folgende Art ohne Fällung einiger Perpendicul resolviret und aufgelöset werden: Nemlichen /

Der Winckel / 50. gr. giebt die überstehende Linie 16. r. 6, was giebt / der bekante Winckel 60. gr.

Operatio.

Rücke den Indicem mit 16. r. 6, an den Circ. Sin. 50. gr. und suche weiter auf diesem Circul 60. gr. so wird gleichüber auf dem Indice die überstehende Linie b. c. 18. r. 7. sich selbst weisen; Und aus dem gr. 90. die überstehende Linie a. c. 20. r. daß auch solcher Gestalt mit ungemeiner Geschwin-

schwindigkeit dieses Problema mit allen Winckeln und Linien kan ersunden und resolviret werden / ohne eintzige Ansetzung einiger Feder / oder Lineal oder sonsten einiger Auffschlagung der Tabularum Sinuum, wodurch öffters viel Zeit nicht ohne Verdrießlichkeit zugebracht und vordorben wird.

Problema 2.

Wenn Zwey Linien und Ein Winckel / so der einen Linie gleichüber stehet / bekannt sind / die übrigen zu finden.

Die Operation dieses Problematis bestehet bloß in Umbkehrung der Nahmen / und daß man an statt der gradus oder Winckel / so Anfangs gesetzet / die Numerum oder Zahl setzet / und ist im übrigen in allen der Procefs wie mit vorigen geschehen. Nemlich die bekannte Linie / 16. r. 6, giebt den Winckel / so gleichüber steht / 50. gr. was giebt die bekannte Linie a. c. 20. kömmt der Winckel / a b c. 70. gr.

Nach dessen Erfindung die übrigen Winckel und Linien vermittelst voriger Regul gantz leicht ersunden werden können ohne eintzige Verrückung des Indicis oder Zeigers.

Problema. 3.

Wenn zwey Linien mit dem darzwischen liegenden Winckel bekannt die übrigen zu finden / Fig. F.

Ziehe eine Perpendicul aus b in a c und procedire nachfolgender massen / und sprich: Der rechte

pag. 76

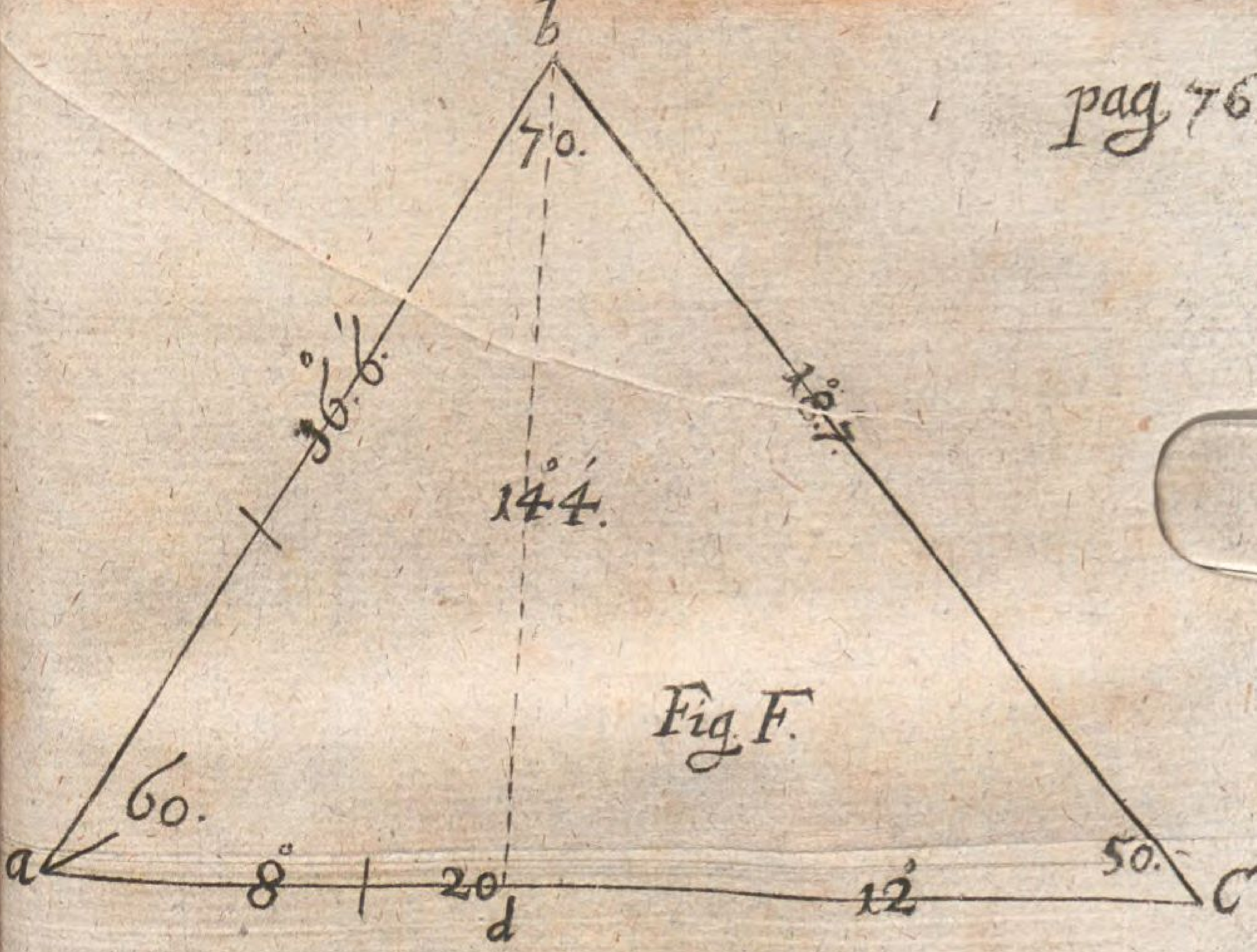


Fig. F.

rechte Winckel---- 90. gr. giebt 16. r. 6, was giebt 60. gr. der Winckel b. a. d. in Circul. Sinuum.

Rücke den Indicem mit 16. 6, ad 90. so kömmt auf dem Circul Sin, aus 60. gr. die verlangete Perpendicul 14. r. 4, und aus 30. gr. als aus dem Winckel a b d. 8. r. Ruthen / ist also der Angulus a b d. richtig außgerechnet. Der andere Angulus Rectus b c d wird gleicher Gestalt auf vorige Masse ohne alle Weitläufftigkeit resolviret / denn (1) ziehe die basin 8. gr. von 20, bleibet vor die Lin. c d, 12. r. (2) procedire mit dem Instrument also und sage: Die Lin. 14. 4. als perpendicul, giebt 50. gr. den überstehenden Winckel / was giebt die Lin. cd. 12. Ruth. kömmt der überstehende Winckel 40. gr. heraus.

Operatio.

Rücke den Indicem mit 14. r. 4, ad Circ. Tang. 45. so findest du von 12. gr. auf dem Indice auf der Lin. Tangent. gleichüber / bede Winckel zugleich / als 49. gr. 50, vor den grossen / und 40. gr. 10, vor den kleinen Winckel d b c. Wenn beede Winckel solcher Gestalt erfunden / so ist gar leicht die übrige Linie b c. als hypothenusam nach vorgehenden Reguln zu finden / Nemlich / 40. gr. 10, geben 12. r. was geben 90. gr.

Rücke den Indicem 12. auf 40. gr. 10, in dem Circ. Sinum, so wird aus 90. gr. die verlangte Linie b c. auf dem Indice sich alsofort zeigen /

gen/ nemlich 18. r. 7, Ist also dieses Proplema, so sonsten im rechnen durch die Tabulas Sinuum grosse Mühe und Verdrißlichkeit hat/ mit gantz leichter operation gantz geschwind resolviret und erläutert/ gestalt auch auf solche Masse alle und iede dergleichen Exempel aufgelöset und practiciret werden können/ und so viel von der Altimetria, und Trigometria, In der Geometria, folgen noch nachgesetzte Exempla.

Einige Exempel.

Problema I.

So man in Geometria zu gebrauchen/ als zu zweyen Linien die dritte proportionirte zu finden/ e.g. die erste Linie ist a b. 10. c. 2, 136 die andere b c. die dritte zu finden kömmt 18. r. 1, 4. pro dritte Linie.

Fig. G.

Ricke den Indicem mit 13. r. 6, an den Circul. Numero 10. so wird der Circul Numerorum in 13. 6, dir auf dem Indice 18. gr. 1, 4, pro tertia linea zeigen.

Problema 2.

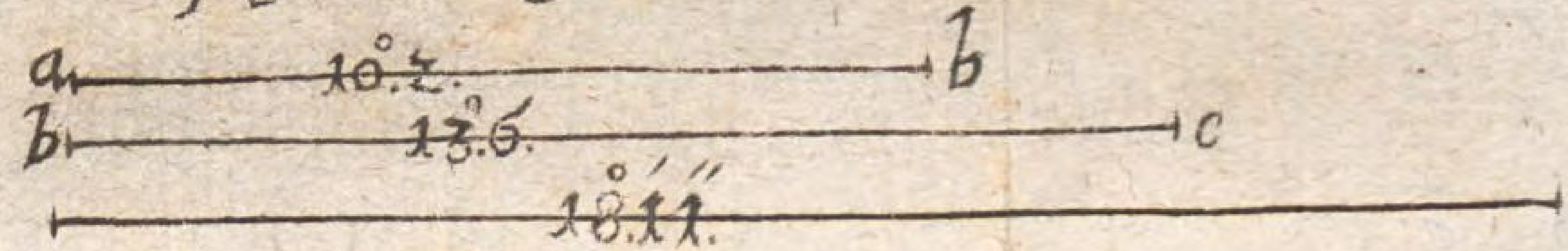
Zu drey Linien die vierdte proportionirte zu finden/

Diese Auffgab bestehet in leichter operation, e. g.

Eine/ andre/ dritte/
3. gr. 5. gr. 8. gr. sage
3. giebt 5. was giebt 8. gr.

Ope-

pag.78. Fig. G.



Operatio.

Rücke den Indicem mit 3. an den Circul. Numer. 5. so wird auff den Indice 8. die 4te proportionirte Linien sich zeigen / als 13.r.3,

Problema 3.

Zwischen zweyen Linien die Mittlere proportionirte zu finden/

Es ist die erste 8. r. die letzte 12. Ruthen / die Mittlere zwischen 8. und 12. finden.

Oberatio.

Halbire das Spatium zwischen 8. und 12. auff den Indicie so ist die Helfft auff den Indice die media proportionalis, so verlanget/ neml. 9.r. 8,

Problema 4.

Zwischen zwey Linien / zwey mittlere in continuâ proportione stehende Linien zu finden.

Diese Auffgabe hat bey den Geometricis viel speculirens/ und haben ihrer viel über dieser Aufgab den Kopff zerbrochen / kan aber vermittelst dieses Instruments ohne eintzige Mühe practiciret und auffgelöset werden/ Nemlich/ es sey die erste Linie 6. Ruthen/ die letzte 12. gr. lang/ zwischen diesen sollen zwey Linien in Condinua proportione gefunden werden / theile bloß auff dem Indice die distantz zwischen 6. und 12. Ruthen in drey gleiche Theil/ so giebt ieder Theil eine proportionirte Linie/ als 7. r. 5,5 „ vor die andere/ und 9.r. 5,4„ vor die dritte mittlere Linie/

Fig. H.

Man könte noch über diß viel Quæstiones Geomet-

ometrices anführen/ weil aber die Meinung anietzo nicht ist / gantze Tractatus zu schreiben oder ein groß Werck zusammen zu bringen / sondern vielmehr die fürnehmsten und raresten Proplemata die Zeit zugewinnen / und den Liebhaber nicht verdrießlich zu machen / auffzulösen der eigentliche Vorsatz ist / als wollen wir es bey diesem anietzo bewenden lassen/ und uns zu der Fortification wenden.

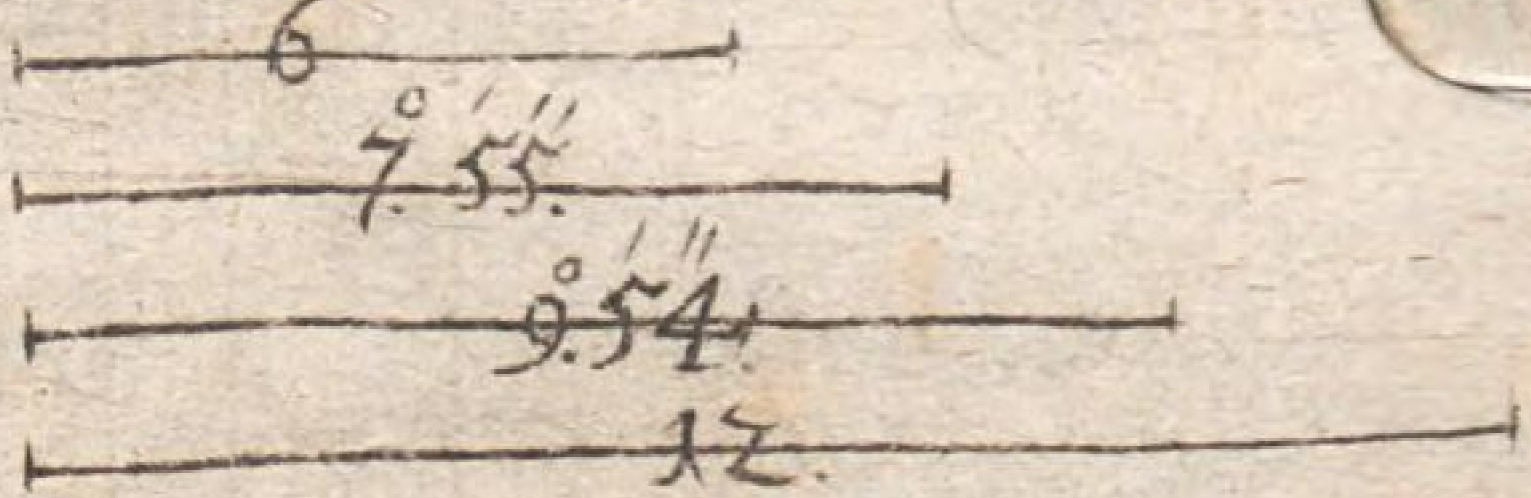
SECTIO III.

CAP. I.

Von Gebrauch dieses Instruments in der Fortification.

Die Bevestigungen der Städte/ welche nach der Situation des Orts variiren / und sich richten müssen/ sind bekannter massen entweder Regulier Vestungen/ oder Irregulir; Regulier Vestungen bestehen in gleichen Winckeln und Linien/ diese aber in ungleichen Winckeln und Linien / und müssen sich so viel müglich nach den Regulier Figuren richten. Die Regulier Vestungen werden wegen ihrer Gleichheit/ Stärcke und Vollkommenheit vor die besten gehalten / allermassen dieselbe an einem Ort wie an dem andern gleiche Bollwercke/ gleiche Flanquen, gleiche Courtinen, Faussebre, und also an einem Ort/ so vest und wohl verwahrt als an dem andern/ dahero auch von diesen alle Irregulier Vestun-

Fig. H pag. 79.



stungen reguliret werden müssen / Ferner ist auch hierbey zu mercken / daß heutiges Tages die Vestungen von etlichen Ingenieurs auff eine gantz mechanische Art auffgerissen / und nach gegebner Länge der äusserlicher Polygon verfertiget werden / vorietzo ümb desto leichter die Operation des Instruments zu begreiffen / wollen wir die Regulier Figuren in der Fortification mit ihren vorgegeben Winckeln und Linien betrachten / und ist zu mercken / daß die Courtin in groß Royal allezeit 36. Ruthen / und die Face 24. Ruthen gesetzt wird / die Flanque. in 4. Eck. 8. r. Ruthen / in 5. Eck. 9. Ruthen / in 6. Eck. 10. 7. Eck 11. und 8. Eck 12. Ruthen / bey welcher Länge es verbleibet / biß in 12. und mehr Ecken / und zum Exempel ist gegenwärtiger viereckichter Platz zu fortificiren /

Darbey sind bekannt /
die Winckel /

E. C. L. 30. gr. Bollwercks Winckel /
H. E. C. 90. gr. Kehlwinckel /
E. H. F. 90. gr. Centri Winckel.

Linien sind bekannt /

Die Gesicht Linie A. C. 24. r.
Die Cortin -- -- B. D. 36. r.
und Flanq. -- -- A. B. 8. r.

Unbekannte Linien /

Polygon Exter. -- C. G.
Polygon Inter. -- E. F.
Die Kehl -- -- -- E B.
Die Capital -- -- E. C.

Halbe grosse Diameter. H. C.
Halbe kleine Diameter. H. E.

Diese werden folgender Gestalt vermittelst dieses Instruments nach Ordnung der Triangul erfunden.

Erstlich werden alle Winckel gesuchet/

Fig. I.

E. g. In dem △. E.C.L. sind die Winckel folgender Gestalt zu suchen / ist bekannt C. 30. gr. Ferner/ ziehe den halben Kehlwinckel 45. gr. von 180. so kömmt der Winckel J. 135. gr. den Winckel 30. gr. addirt zu 135 gr. und hernach von 180. gr. abgezogen/ kommt der Winckel L. 15. gr.

Ferner.

In dem △. A. B. L. die Winckel zu finden/ Ziehe 15. gr. von 90. ab / kömmt der Winckel B.A.L. 75. gr. dessen Compliment, ist 105. gr. pro den Winckel K.

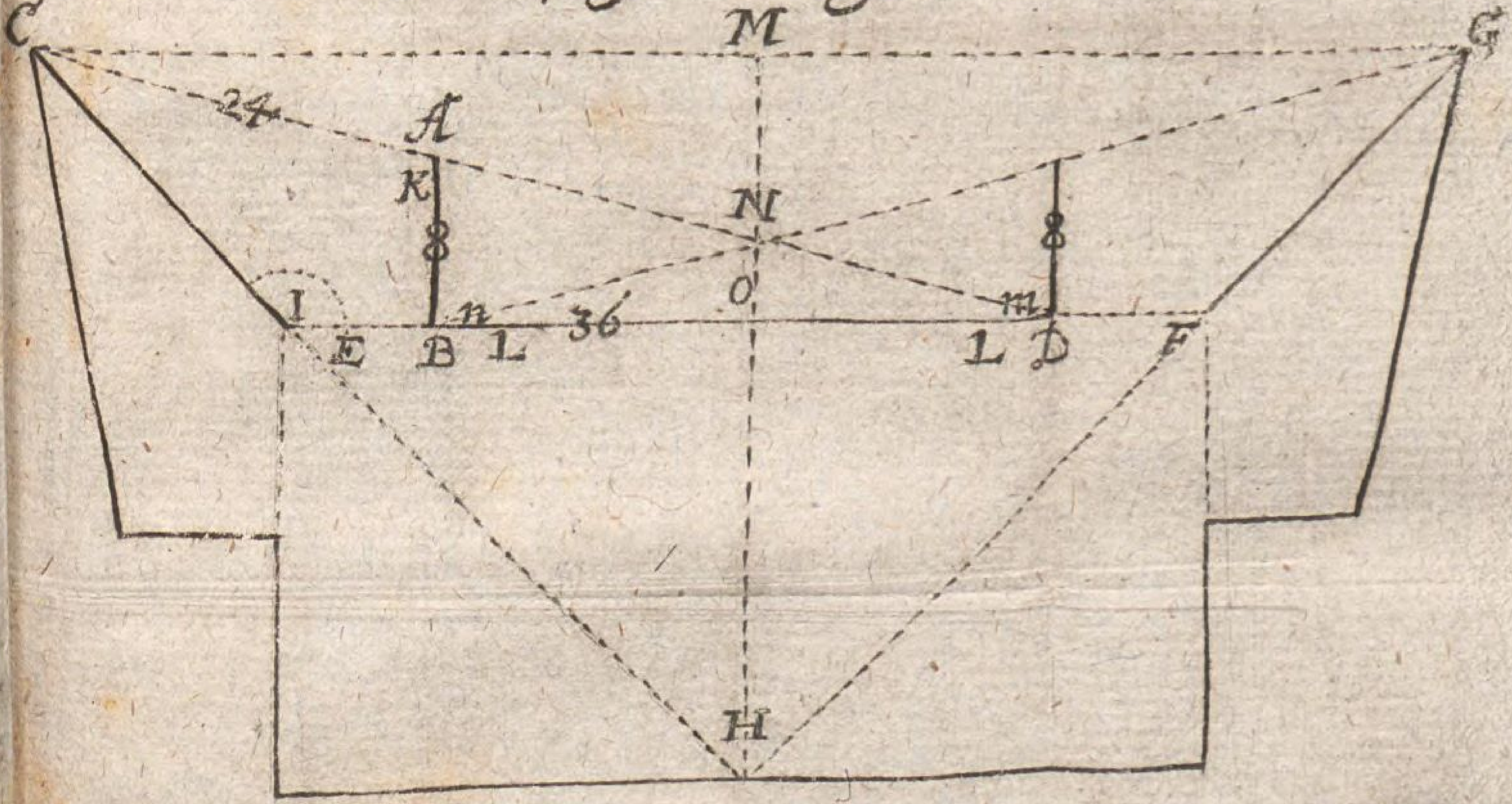
Nachdem die Winckel gantz leicht erfunden/ so folgen nunmehro die unbekandten Linien vermittelst dieses Instruments zu erkundigen / und zwar in den △. A.B. L. die Linie A. L. zufinden/

Sage wie sich verhält 15. gr. ad 8. r. die Flanque also verhält sich Sinus von 90. zu der verlangten Linie.

Praxis.

Rücke den Indicem mit 8. r. zu der Circ. Sinum 15. gr. so findest du die verlangte Linie in den Ilandi 30. r. 9/ 2//.

pag. 82. Fig. 1.



Zu dieser Länge wird die gesuchte Linie 24. gr. addiret, kömmt die gantze Strichlinie.

54. r. 9/ 2// Strichlinie.

Die Linie B. L. zufinden/

Laß den Indicem unverrückt stehen / wie vor geschehen / so hat man aus 75. gr. Circ, Sinum auff dem Indice die verlangte Länge/ 29. r. 8/3//. B. L.

Ferner in dem △. C. E. L.

sind noch die Lin. in E. C. und E. L. zu suchen.

Praxis.

Sage also: Das Complementum des Winckels J. 45. gr. giebt die überstehende Linie C L. 54. 9/ 2// was giebt Sinus pro 30. & Sin. pro 15. gr.

Rücke den Indicem mit der bekannten Linie 54. 92. an den Circ. Sin. 45. gr. so finden sich aus den übrigen Winckeln 30. und 15. gr. die beeden verlangten Linien auff den Indice, als:

20. 20// pro Lin. C. E. und

38. 80. pro Lin. E. L.

von welcher Linie ziehe die Lin. B. L. 29. gr. 8/3//. Das übrige ist die Kehl-Linie/

38. 80
29. 83

8. r. 9/ 7// Kehl-Linie.

Pro Lin. EF. Polygon Interieur

Zu der Kehl-Linie 8. r. 9/ 7// addire die halben Cortin,

18. 00

26. r. 9/ 7// ist die helfft
2697

53. r. 9/ 4//. die gantze Linie/oder Polygon Interieur.

Die Linie C. H. zu finden/ als den grossen Semidiametri.

Sage der halbe Centri Winckel 45. gr. giebt mir die halbe Polygon Interieur 26. 97. was giebt 90. gr.

Praxis.

Rücke den Indicem mit 26. 97. an den Circ. Sinuum auff 45. gr. so weiset 90. gr. was ich verlange nemlich 38. 12. vor den Semidiametrum min. addire hierzu Capital 2010. Linie

5822. kömmt Semidiameter major.

Wenn dieser gefunden/ so ist die Polygon Exterior leicht zu finden/ sagend/ 90 gr. Sinus tot. giebt 58. 22. was giebt 45. gr.

Rücke den Indicem mit 58. 22. ad 90. gr Circ. Sin. so findet man aus 45. gr. in dem Indice den halben Diameter C. M. 41. 22. der gantze aber ist 82. 44. r. Und werden auff diese und im vorigen Theil befindliche Manier alle andere übrige Linien mit gantz leichter und geschwinder Operation gefunden/

Die neue Mechanische Manier zu fortificiren hat dergleichen proportion zu suchen nicht nöthig/ sondern wird nach gegebner Länge der Linien

en alsofort zu Felde getragen / und bedienet man sich bloß des äussersten Circuli graduum, umb dadurch die Fortifications Winckel im Felde abzustechen.

Will man ferner in klein Royal nach den Freytagischen / und Nothnagelischen Tabellen in groß Royal kleinere Vestungen nach derselben proportion auffreissen / so wird vermittelst dieses Instruments die proportion gantz leicht gefunden / solcher Gestalt.

Die Polygon Exterieur in ieder Figur groß Royal giebt die Flanque in seiner Figur, die Kehl / die Capital, Face, die Cortin, &c was giebt mir Polygon. Exterieur. e. gr.

Polygon. Exter. in 4. Eck 82.36. giebt
Flanq 800. 36. r. 4/5//. Meine
Kehl 897. was giebt Polyg. Ext.
so ich habe 36.45.
Capital 2000.
Face 2400.
Cortin 3600.

Rücke den Indicem mit 82. r. 36. ad Circul. numerorum, 800. pro die Flanque, 897. vor die Kehl / 24. face und 3600. Cortin, so wird mir der Numerus 36. 4/ 5//. am Circul. Numerorum die verlangte proportion der Linien zeigen / als vor die Flanque 3. r. 5/ 3// pro Kehl 3. r. 9/6// pro face 10. r. 7/ 3//. pro Cortin / 16. 1/3// pro Capit. 8. gr. 9/5//.

CAP. II.

Wie man vermittelst dieses Instruments des Alexandri Tabellen über das Fortifications-Schregmaß mit grosser Geschwindigkeit calculiren und außrechnen soll. e g. in 4 Eck sage also

Flanque 800

sage also Polygon Extr. 82. r. 3/6//. giebt Kehl 897.

Hauptlinie 200.

Face -- 24.

Cotrin --- 36

was giebt 100.000.

Praxis.

Rücke den Indicem mit 8236 zu der flanque 8. in Circul, Numeror. so wird dir 10000. auf den Indice, die gesuchte flanque, 97. 1/3/. weisen. Und auf solche Art wird mit allen procitiret.

Die Polygon Exterieur in 5. Eck zu calculiren.

Polyg. Exterieur in 4. Eck — Polygon Exrr. in 5. Eck nach den Freytag.

Sage 8236. giebt 100000. was giebt 81. 2/5// kommt 9864.

Die andere Numeri in 5. Eck werden folgender Gestalt erfunden:

Polygon Exter. in 5. Eck — Kehl

81. 2/5//.-- giebt die flanq. in 5. Eck/9.00/was giebt.

Die Polygon Exter. so ich gefunden 98. 6/4/

Hauptlin.

Force

Cortin kommt 10, r. 8/9// pro flanq.

Ope.

Operatio.

Rücke den Indicem mit 81. 2/5//. zu 98.6/4// so wird der Indic. 9.00. die gesuchte flanq. zeigen auff den Circ. Num.

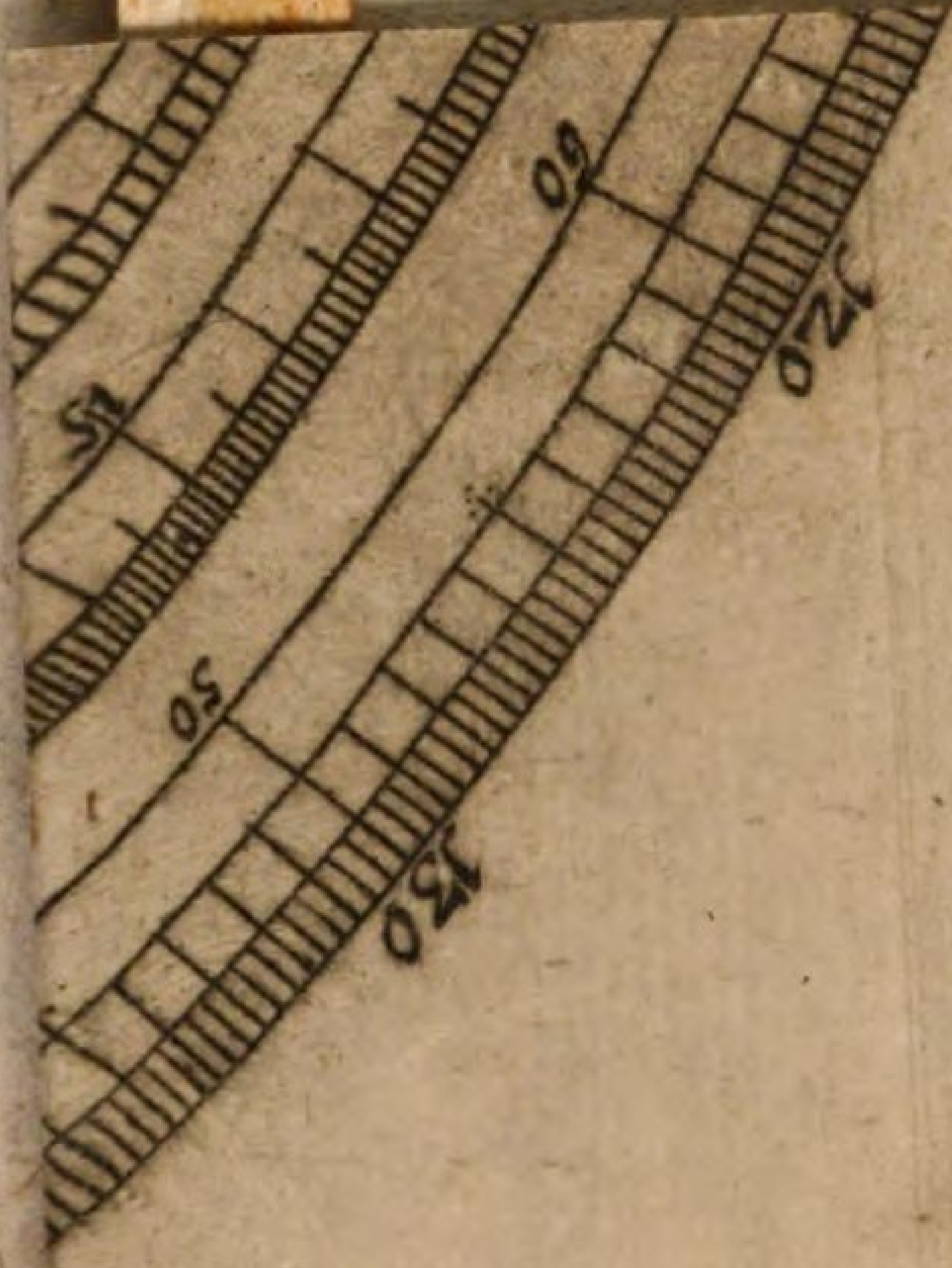
Und auf solche Weise werden in allen Figuren, biß 12. Eck die Tabellen vermittelst dieses Instruments calculirt und nach des Alexandri Anweisung zum proportional-Schregmaß gebraucht/

Vom Gebrauch in der Geograpia und Astronomia.

Ob zwar dieses Instruments eigentl. Gebrauch sich principaliter und bloß auff die Mathes in inferiorem gerichtet/ so kan doch solcher minus principaliter auch in der Geographia Generali, und Astronomia, da man die Winckel und Linien nach den Graden und Tabulis Sinuum nicht ohne grossen Nutzen angewendet und gebrauchet/ deßhalber auch die gegebene Præcepta bey der Trigonometria hieher wiederholet wird/ und Exempels-weise in diesen Disciplinen ümb geliebter Kürtze willen/ dienen können; Schliesse also vor dißmahl die Beschreibung und Gebrauch dieses sehr nutzbahren Instruments / mit Versichern/ daß ein rechter Liebhaber der Mathematischen Wissenschafften nicht allein die angezogene/ sondern noch viel unzehliche Proplemata- und proportiones resolviren könne/ und sage dem Allerhöchsten vor desselben Gnade

E N D E.

Herrn Bilers Instrument
Grad.
Sinus
Tangen
Circ.Nu. Exter.
Circ.Nu. Inter. Sive Index


60
120
45
50
130

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ozanam, Jacques, 1640-1718 / Ozanam, Jacques, / Biler, Johann Matthias,

Gebrauch Zweyer Neuen Mathematischen Instrumenten, Daß Erste von Herrn Ozanam, Math: Profs. zu Paris. 1688. Und das Andere von Hn. Joh: Matth. Bilern J. V. D. und Käyßl. Post-Meistern in Jena erfunden Mit welchen Ersten, man geschwinde und accurat alle Auffgaben, so zur Feldmes-Kunst gehören ... lösen kan. Und vermittelst des Zweyten, alle Proportiones in

Jena 1705

Math.a. 25
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10080538-2
VD18 11572639-001